

Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.

Adresa vydavatele: Zborovská 27, 150 00 Praha 5,
tel.: 257 317 314

Řízením redakce pověřen: Alan Kraus

Adresa redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5
tel.(zázn.): 257 312 450
E-mail: redakce@stavebnice.net

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 42 Kč.

Rozšiřuje PNS a.s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro spol. s r. o.**
-Michaela Jiráčková, Hana Merglová (Zborov-
ská 27, 150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 313,
257 317 312). Distribuci pro předplatitele také
provádí v zastoupení vydavatele společnost
MEDIASERVIS s. r. o., Abocentrum, Moravské
náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno;
tel.: 541 233 232; fax: 541 616 160;
abocentrum@mediaservis.cz; reklamace -
tel.: 800 800 890.

Objednávky a předplatné v Slovenskej repub-
like vybavuje MAGNET-PRESS Slovakia s. r. o.,
Šustekova 10, P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3,
tel.: 67 20 19 21-22 - časopisy,
tel.: 67 20 19 31-32 - předplatné,
tel.: 67 20 19 52-53 - prodejna,
fax: 67 20 19 31-32.
E-mail: casopisy@press.sk, knihy@press.sk,
predplatne@press.sk,

Podávání novinových zásilek povoleno
Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha
(č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

Inzerce v ČR přijímá vydavatel, Zborovská 27,
150 00 Praha 5, tel./fax: 257 317 314.

Inzerce v SR vyřizuje MAGNET-PRESS
Slovakia s. r. o., Teslova 12, 821 02 Brati-
slava, tel./fax: 02/44 45 06 93.

Za původnost příspěvku odpovídá autor.

Otisk povolen jen s **uvedením původu**.

Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit**
inzerát, jehož obsah by mohl poškodit pověst
časopisu.

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme.

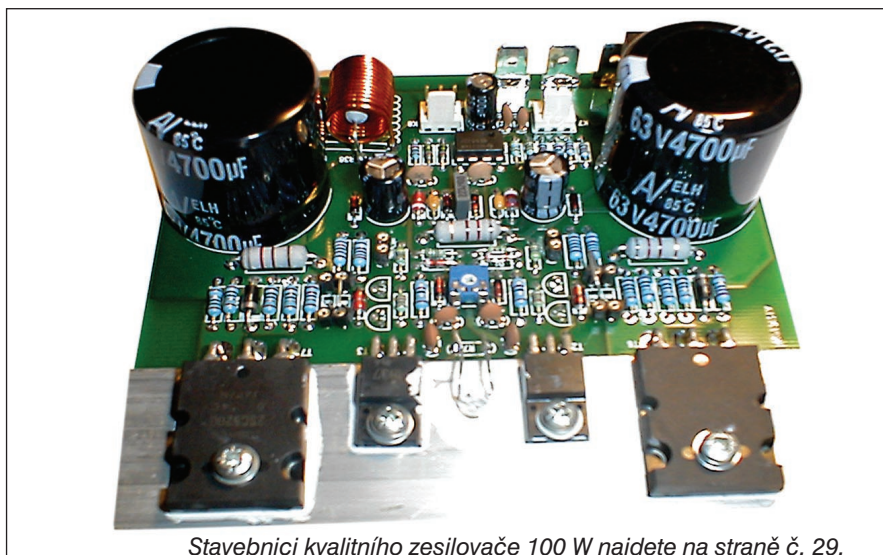
Právní nárok na **odškodnění** v případě změn,
chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

MK ČR E 397

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043

© AMARO spol. s r. o.

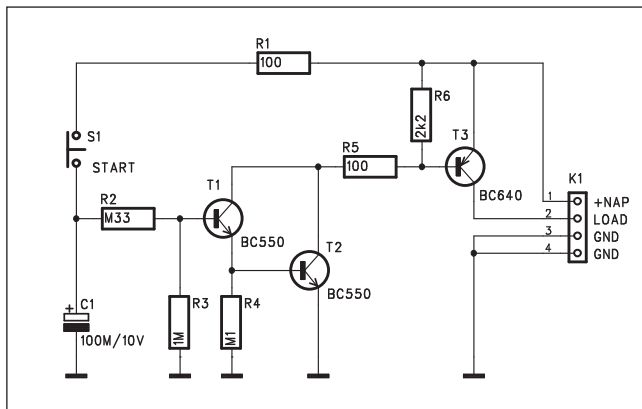


Stavebnici kvalitního zesilovače 100 W najdete na straně č. 29.

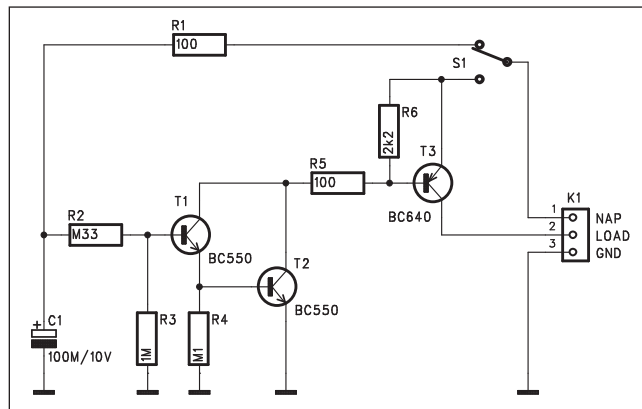
Obsah

Obsah	1
Šetřiče baterie	2
Tester kapacity akumulátorů NiCd a NiMH	3
Datový záznamník	7
Jednoduchý programátor mikroprocesorů AT89Cx051	9
Jednoduchá vývojová deska pro procesory AT89Cx051	11
Rozšiřující moduly pro vývojovou desku	15
Detektor morseovky	22
Spínač do fotokomory	24
SVĚTLA A ZVUK	
Kvalitní zesilovač 100 W	29
Technická data zesilovače 100 W	34
LM4702 - budič výkonového zesilovače	35
HDTV - novinky na trhu	37
Z historie radioelektroniky	
Vynález rádia a spory o prvenství	38
Krátká historie kazetových magnetofonů a přehrávačů	39
Z radioamatérského světa	
Směrová vertikální anténa pro pásmo 80 m	40
AM synchro- a FM PLL-demodulátor	41
Vysíláme na radioamatérských pásmech XXXIV	43
Předpověď podmínek šíření KV na květen	44
Expedice 5H1C na ostrov Zanzibar	45
Juan Fernandez Island - CEOZ, 2006	46
Ze zahraničních radioamatérských časopisů	47
Světová telekomunikační konference 2006	48
Seznam inzerentů	48

Šetříče baterie



Obr. 1. Schéma zapojení první verze



Obr. 4. Schéma zapojení druhé varianty spínače

V dnešní době je stále více zařízení napájeno z baterií. Do značné míry to způsobila miniaturizace elektronických součástek a širší nasazení moderních obvodů CMOS s minimální proudovou spotřebou. I přesto ale existuje řada obvodů, které mají přec jen větší odběr energie. Pokud jsou napájeny z baterie, vyžadujeme často pouze krátkodobý provoz, (například pro čtení změřené hodnoty apod.). Pokud zařízení není vybaveno automatickým vypínáním, může se snadno stát, že po použití zapomeneme přístroj vypnout a baterie se vybijí. Následující dvě konstrukce ukazují velmi jednoduchý způsob řešení automatického vypnutí baterie po určitém čase.

Popis

Na obr. 1 je schéma zapojení první verze. Obvod využívá jednoduchého principu vybíjení kondenzátoru přes poměrně velký odpor. Po stisknutí tlačítka S1 se přes odpor R1 nabije kondenzátor C1. Vyšší napětí na C1 otevře přes odporový dělič R2/R3 dvojici tranzistorů T1 a T2. Místo této dvojice můžeme použít také jeden Darlingtonův tranzistor. Sepnutím tranzistoru T2 se otevře také tranzistor T3, v jehož kolektoru je zapojena zátěž (spínané zařízení). Napájení i zátěž jsou pro jednoduchost vyvedeny na společný konektor K1. Celou desku můžeme tímto konektorem například zapájet do desky spínaného přístroje.

Stavba

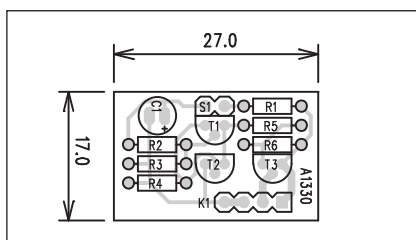
Zapojení je velmi jednoduché. Obvod je navržen na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 27 x 17 mm. Rozložení součástek na desce spoju je

Seznam součástek

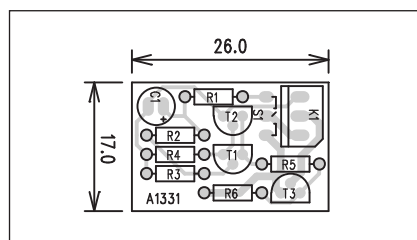
A991330

R1, R5	100 Ω
R2	330 kΩ
R3	1 MΩ
R4	100 kΩ
R6	2,2 kΩ
C1	100 μF/10 V
T1-2	BC550
T3	BC640

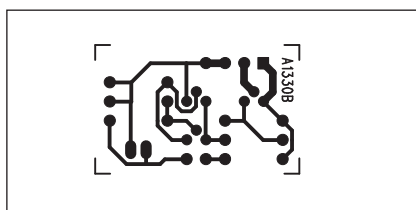
K1	PHDR4
S1	JUMP2



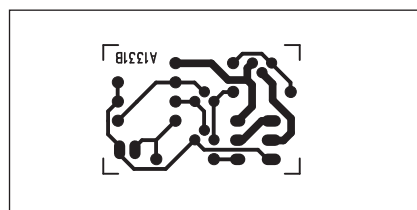
Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů (první verze)



Obr. 5. Rozložení součástek na desce spojů (druhá verze)



Obr. 3. Obrázek desky spojů první verze (strana BOTTOM)



Obr. 6. Obrázek desky spojů druhé verze (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991331

R1, R5	100 Ω
R2	330 kΩ
R3	1 MΩ
R4	100 kΩ
R6	2,2 kΩ
C1	100 μF/10 V
T1-2	BC550
T3	BC640

K1	PSH03-VERT
S1	PREP2POL-DRAT

Tester kapacity akumulátorů NiCd a NiMH

V dnešní době se stále častěji používají nejrůznější přístroje s bateriovým napájením. Výhodnou alternativou ke klasickým bateriím jsou akumulátory NiCd nebo NiMH. Jejich životnost však není věčná a typicky po několika stech cyklech nabití a vybití jejich kapacita klesne a je třeba je vyměnit. Bohužel přesněji změřit jejich kapacitu již vyžaduje buď dostatek času a neustálé sledování napětí při vybíjení konstantním proudem, nebo speciální

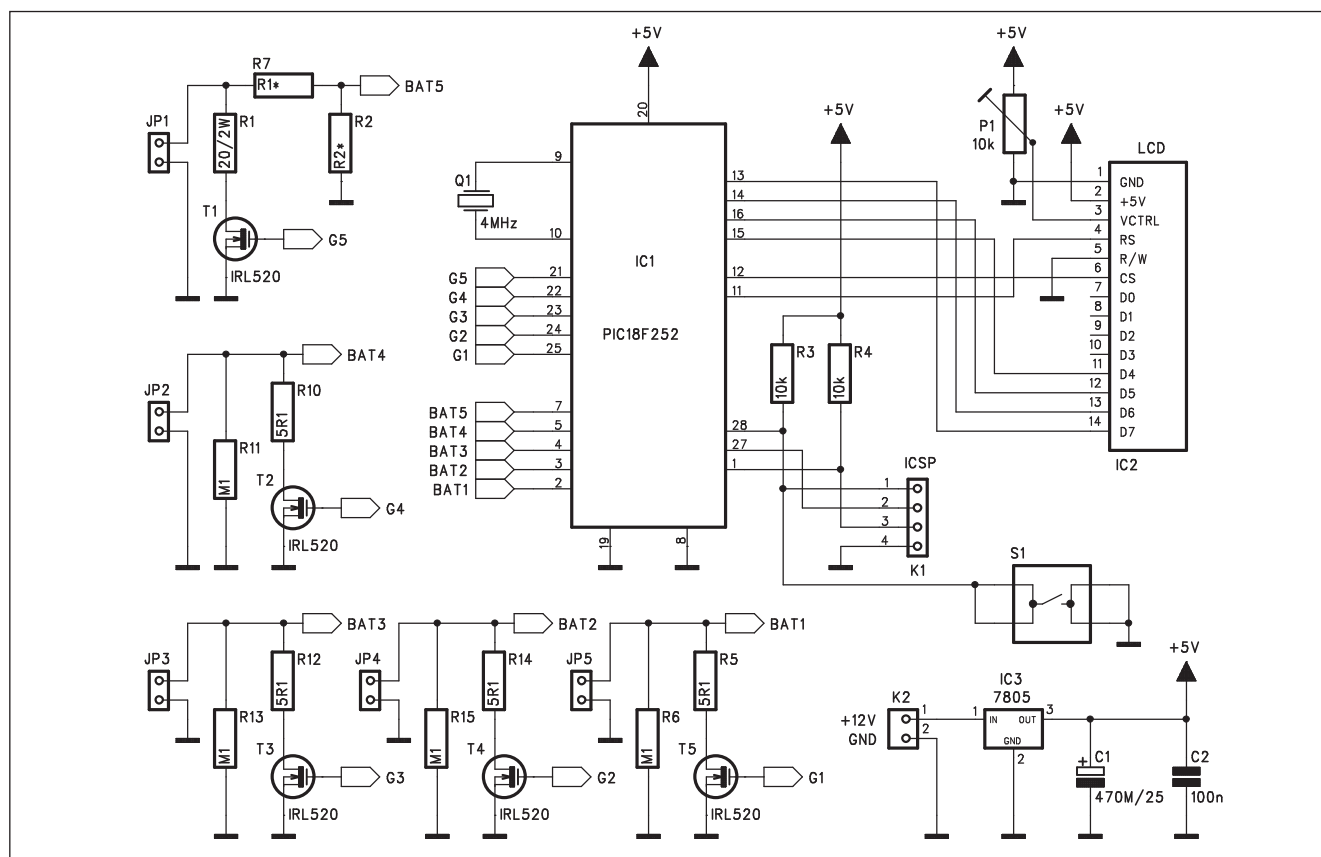
zvaný přístroj. S použitím mikroprocesoru je však konstrukce takového přístroje relativně jednoduchá.

Popis

Schéma zapojení testeru akumulátorů je na obr. 1. Přístroj je určen pro současné měření až 4 článků nebo připojení akumulátorové sady. Měření probíhá při konstantním odběru 200 mA, což je asi 1/10 jmenovité kapacity článků

velikosti AA nebo sady složené z těchto akumulátorů.

Jako ochrana před plným vybitím jsou akumulátory po ukončení měření automaticky odpojeny. Výsledkem je údaj o kapacitě akumulátoru v Ah a jeho vnitřní odpor. Přístroj je napájen z externího zdroje 9 až 12 V proudem 100 mA. Výsledky jsou průběžně indikovány na znakovém LCD displeji 2x 16 znaků s intervalem 1 minuta.



Obr. 1. Schéma zapojení testeru akumulátorů

na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 3.

Spínač je možné použít pro napájecí napětí od 3 V a pro proudy do 1 A.

Popis spínače II

Schéma zapojení druhé varianty spínače je na obr. 4. Také v tomto zapojení je použit časovací kondenzátor C1. Rozdíl je však v přepínači S1. V klidové poloze je přes odpor R1 udržován kondenzátor C1 v nabitěm stavu. Spínací tranzistor T3 a dvojice tranzistorů

T1 a T2 jsou však odpojeny, takže do zátěže neteče žádný proud. Přepnutím S1 se připojí napájení na tranzistor T3 a začne se vybíjet kondenzátor C1. Obvod zůstane sepnut, dokud napětí na C1 neklesne asi pod 2 V. Obvod tak můžeme vypnout ručně přepínačem S1, případně se obvod automaticky odpojí po vybití kondenzátoru C1.

Stavba

Modul spínače je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji i roz-

měrech 26 x 17 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů je na obr. 6.

Závěr

Obě konstrukce jsou velmi jednoduché s cenou odpovídající jedné kvalitnější baterii. Čas vypnutí můžeme upravit jednak změnou odporů R2/R3 a také změnou kapacity časovacího kondenzátoru C1.

T#2 569maH

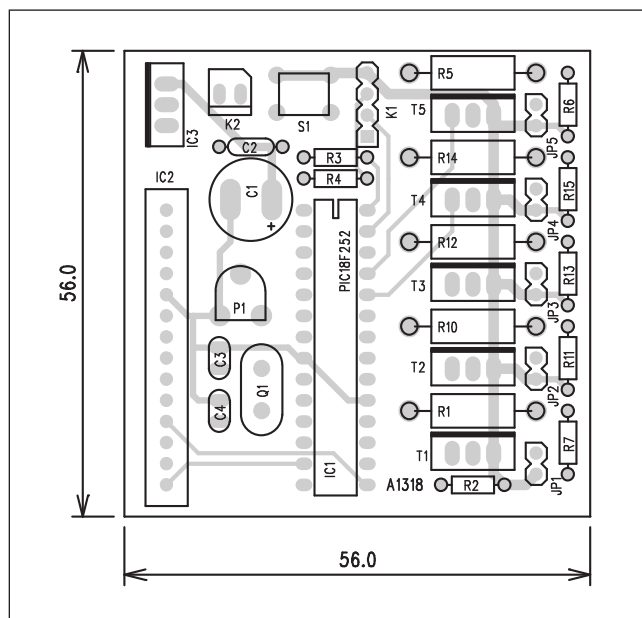
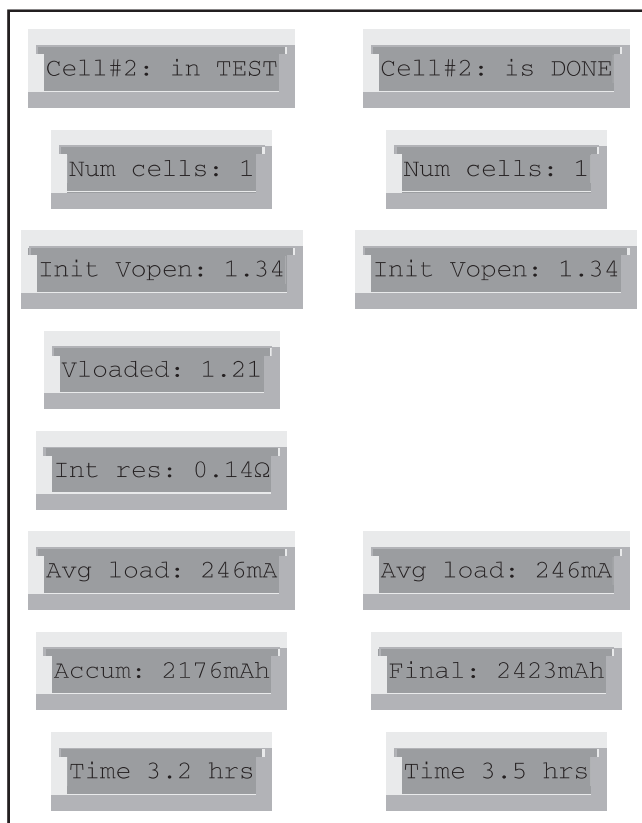
D#2 2400maH 0.1Ω

Sockets empty

Obr. 2. Displej během testu

Obr. 3. Displej po testu

Obr. 5. Žádný akumulátor nepřipojen



Obr. 6. Rozložení součástek na desce testeru akumulátorů

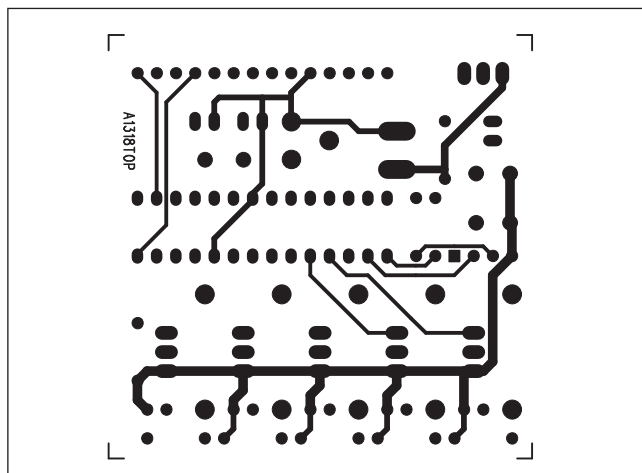
Obr. 4. Detailní zobrazení během testu a po jeho dokončení (DONE)

Základem testeru je mikroprocesor IC1 PIC18F252 s připojeným znakovým LCD displejem IC2.

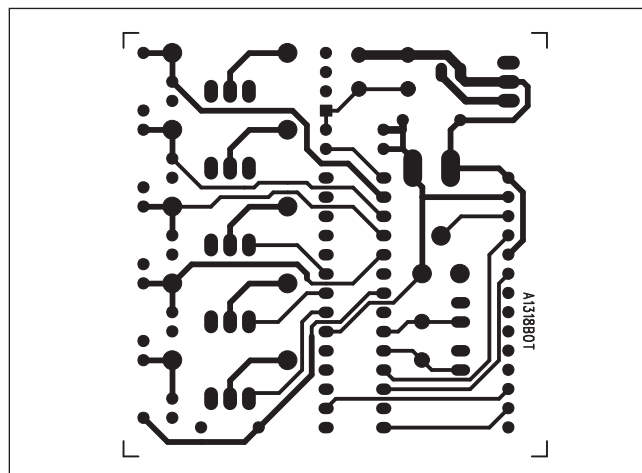
Akumulátory jsou připojeny konektory JP2 až JP5, případná sada se připojuje konektorem JP1. Napětí na

akumulátoru je měřeno procesorem jako vstupní signály BAT1 až BAT4 (případně BAT5 pro sadu). Vybíjecí proud je řízen tranzistory MOSFET IRL520 signály G1 až G5, generovanými procesorem.

Po připojení napájení a vložení akumulátorů tester nejprve změří napětí článku a vnitřní odpor pro zobrazení výsledku na závěr měření. Následuje fáze testování, kdy je zapojena zátěž (proud 200 mA) a je měřen čas do



Obr. 7. Obrazec desky spojů testeru (strana TOP)



Obr. 8. Obrazec desky spojů testeru (strana BOTTOM)

Seznam součástek

A991318

R1 20 Ω /2 W
 R11, R13, R6, R15 100 k Ω
 R2 podle počtu článků
 R3-4 10 k Ω
 R5, R10, R12, R14 5,1 Ω
 R7 podle počtu článků

C1 470 μ F/25 V
 C2 100 nF

IC1 PIC18F252
 IC2 LCD-14PIN
 IC3 7805
 T1-5 BUZ78
 Q1 4 MHz

P1 PT6-H/10 k Ω
 S1 TLAC-PCB-4B
 JP1-5 JUMP2
 K1 PHDR4-W
 K2 PSH02-VERT

okamžiku, než napětí na článku poklesne pod 1 V. Měření je tím ukončeno a zátěž je odpojena.

Během testu jsou na displeji zobrazovány různé informace. Pokud test ještě probíhá, je jako první písmeno uvedeno "T", následované číslem článku a aktuálním údajem v mAh (obr. 2). Po ukončení testu se zobrazí "D", číslo článku, celková kapacita v mAh a vnitřní odpor na začátku testu (obr. 3).

Druhým zobrazovacím módem je detailní zobrazení - aktivujeme ho

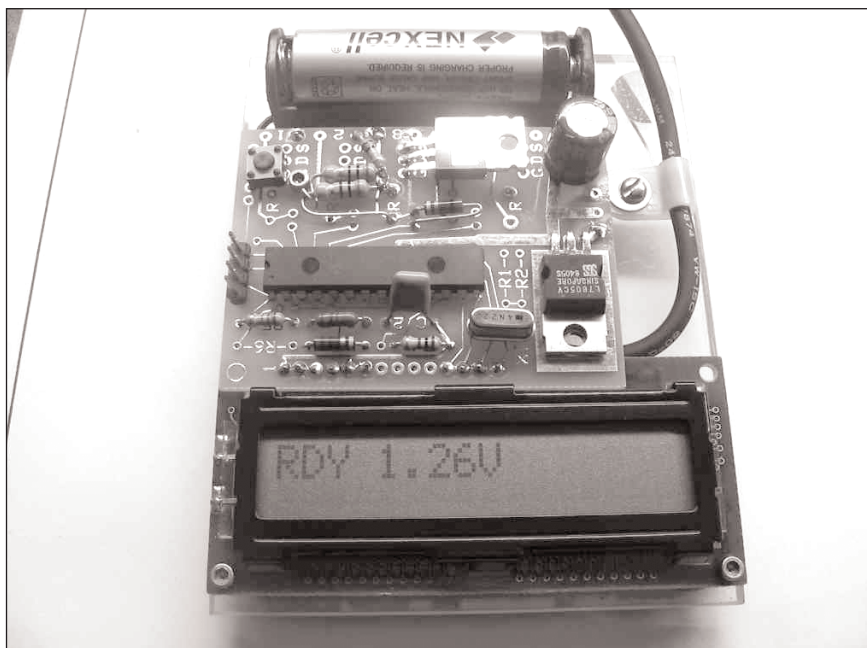


Foto prototypu podle původní dokumentace

stisknutím tlačítka S1 déle než 1 sekundy. Na displeji se postupně objevuje řada údajů (obr. 4).

Pokud není připojen žádný akumulátor, je na displeji nápis Sockets empty (obr. 5).

Stavba

Modul testeru je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 56 x 56 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 6, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 7 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 8.

Závěr

Popsaný tester umožňuje poměrně spolehlivě určit kapacitu akumulátorových článků. Předpokladem je samozřejmě, že měřené články musí být nabitý na 100 %. V opačném případě se mohou při opakovaném měření výsledky lišit. Pokud je napětí článku nižší než 0,4 V, je článek označen jako nepřipojený.

Konstrukce je převzata z internetové adresy <http://www.vermontficks.org/bchard.htm>. SW pro procesor naleznete na adrese <http://www.vermontficks.org/bcharc.htm>.

Hudební průmysl v krizi. CD a DVD se neprodávají

Celkový příjem hudebního průmyslu v loňském roce poklesl o další tři procenta na 21 miliard dolarů, uvedla agentura Reuters. Nejprodávanejší album mají Coldplay. Propad tržeb nezastavil ani radikální nárůst on-line prodeje hudby prostřednictvím internetových obchodů typu iTunes a stránek s digitální hudbou pro mobilní telefony. Federace IFPI (International Federation of the Phonographic Industry) uvedla, že prodeje přes internet se téměř ztrojnásobily a dosáhly v roce 2005 částky 1,1 miliardy dolarů. Rok předtím to přitom bylo pouhých 400 miliónů.

Fyzické nosiče audio nahrávek v podobě CD a DVD jsou na ústupu již delší dobu. Hudební průmysl se podle Reuters ještě nevzpamatoval z úderu, který mu zasadily výměnné sítě typu Napster apod. V roce 2005 se prodalo o osm procent méně nahraných CD a DVD nosičů s hudbou než v roce předchozím.

Největší hudební trh na světě, který je v USA, poklesl loni o tři procenta. Druhý největší trh v Japonsku ztráty nezaznamenal, ale prodeje zůstaly pouze na stejné úrovni jako v roce 2004. Příznivější stav je zde mimo jiné dán i úspěšnějším on-line prodejem.

Nejprodávanejší albu roku se stal titul X&Y od Coldplay, jehož se vyexpedovalo na osm miliónů kusů. Druhá skončila Mariah Carey s albu The Emancipation of Mimi a třetí rapper 50 Cent s deskou The Massacre.

Oficiální výsledky jednotlivých hudebních společností zatím nejsou známy. Je však zřejmé, že velká čtyřka: Universal Music, Sony BMG, EMI a Warner Music si i přes pokles tržeb nadále udrží tři čtvrtiny trhu.

Literatura: www.technet.cz, Jan Kužník

7

- 4) RESET - nuluje počet vzorků
 5) INTERVAL - nastavuje interval vzorků (1 až 65535 s)
 6) RANGE - nastavení vstupní citlivosti na 5 V nebo 14 V
 7) VIEW - zobrazí data vzorků

8) DUMP - odešle data vzorků po RS-232 rychlostí 9600 baudů.

Před zahájením záznamu stiskněte MENU/DEC tolikrát, až se objeví nápis STOP. Pak stiskněte SELECT/INC.

Přejděte na INTERVAL. Tlačítkem SELECT/INC nastavte první číslici (0-9), pomocí MENU/DEC přejděte na další číslici, kterou nastavíte SELECT/INC atd.

Při menu RESET stiskněte SELECT/INC pro vynulování datové paměti.

Při menu START stiskněte SELECT/INC pro začátek záznamu dat. Menu se změní na STOP. Probíhá záznam dat až do stisknutí SELECT/INC, kdy se sběr zastaví a menu se změní opět na START.

Během záznamu je na displeji RUN a menu STATUS, VIEW a DUMP jsou dostupná.

V menu VIEW, volbou SELECT/INC zvyšujeme číslo vzorku a MENU/DEC snižujeme číslo vzorku. Současným stisknutím obou tlačítek přejdeme do módu VIEW.

Při volbě DUMP odešleme data současným stisknutím obou tlačítek.

Během záznamu dat jsou k dispozici různá menu, ale mimo funkci STOP nemají vliv na běh záznamu dat. Pouze v módu DUMP nelze aktivovat přerušení.

Stavba

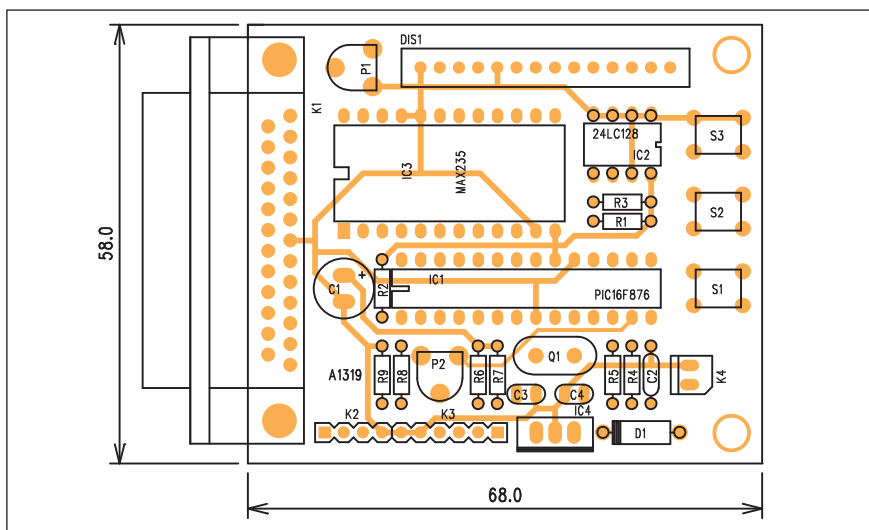
Modul je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 58 x 68 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4.

Pro záznam existují dvě verze SW pro procesor. Jedna má omezenější volby menu, ale je uživatelsky přívětivější (intuitivní ovládání).

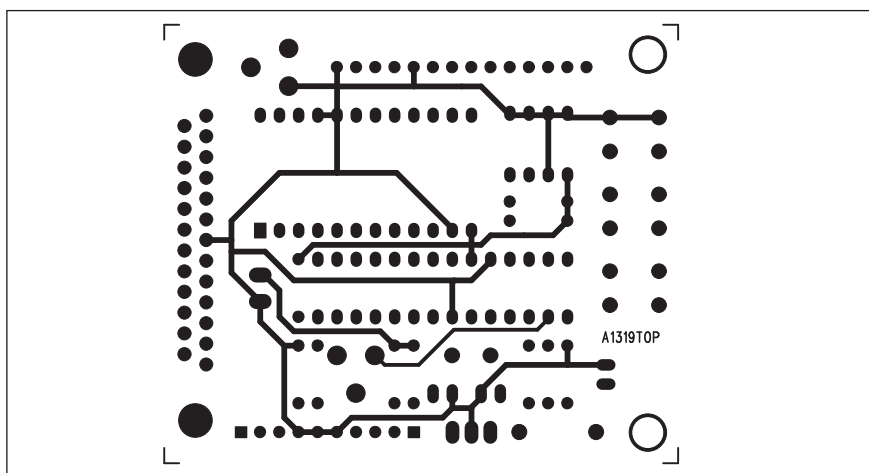
SW pro procesor je volně ke stažení na internetových stránkách původního projektu <http://www.vermontficks.org/datalogc.htm>.

Závěr

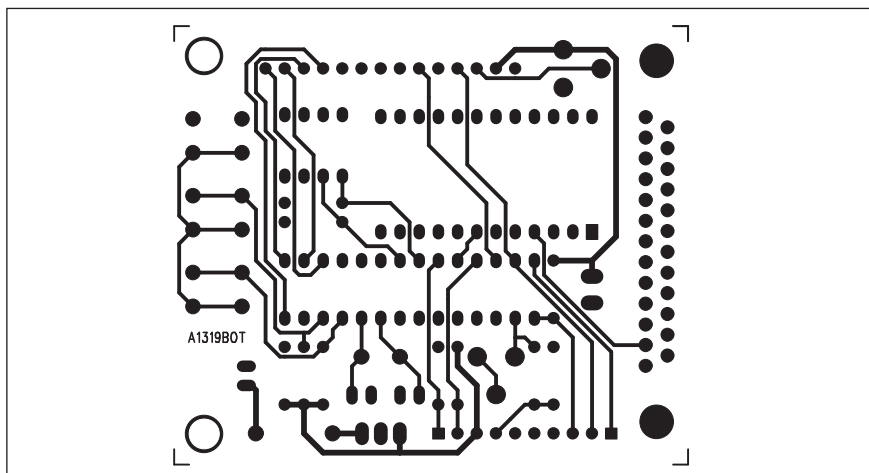
Popsaný záznamník dat je možné použít například při dlouhodobém sledování teplotních průběhů, při měření vybíjecích charakteristik akumulátorů a v řadě dalších aplikací. Pokud vynecháme komunikaci s PC, jsou pořizovací náklady záznamníku poměrně příznivé.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce datového záznamníku



Obr. 3. Obrazec desky spojů datového záznamníku (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů datového záznamníku (strana BOTTOM)

Jednoduchý programátor mikroprocesorů AT89Cx051

Mikroprocesory firmy Atmel řady 89Cx051 jsou velmi populární díky cenové dostupnosti a řadě publikovaných aplikací. Uvedený programátor je schopen je číst, programovat a mazat. Jeden z uvedených procesorů, tři odpory, jeden kondenzátor a krystalový oscilátor je vše, co potřebujete k realizaci jednoduchého elektronického obvodu.

Procesory mají 15 vstupních/výstupních portů a od 1 do 4 kB vnitřní paměti. Běží na kmitočtu až 24 MHz při spotřebě okolo 15 mA.

Popis

Schéma zapojení programátoru je na obr. 1. Programátor je připojen k osobnímu počítači konektorem K2. Pro-

cesor je vložen do objímky s nulovou silou K1. Datové a řídicí signály z a do PC jsou konvertovány dvojicí obvodů - 74HC959 (IC1) a 74HC157 (IC2). Programovací napětí jsou řízena dvojicí tranzistorů T1 a T2. Pokud jsou oba tranzistory zavřené, je napětí na vývodu 1 mikroprocesoru stabilizováno na 12 V Zenerovou diodou D2. Sepnutím tranzistoru T2 se napětí sníží na 5 V (Zenerovou diodou D1) a sepnutím T2 prakticky na nulu.

Programátor je napájen z externího zdroje přes konektor K3 napětím +12 až +18 V. Napětí pro logické obvody +5 V je stabilizováno regulátorem IC3.

Pro činnost programátoru je nezbytný řídicí software. Ten je volně ke stažení na původních stránkách projektu

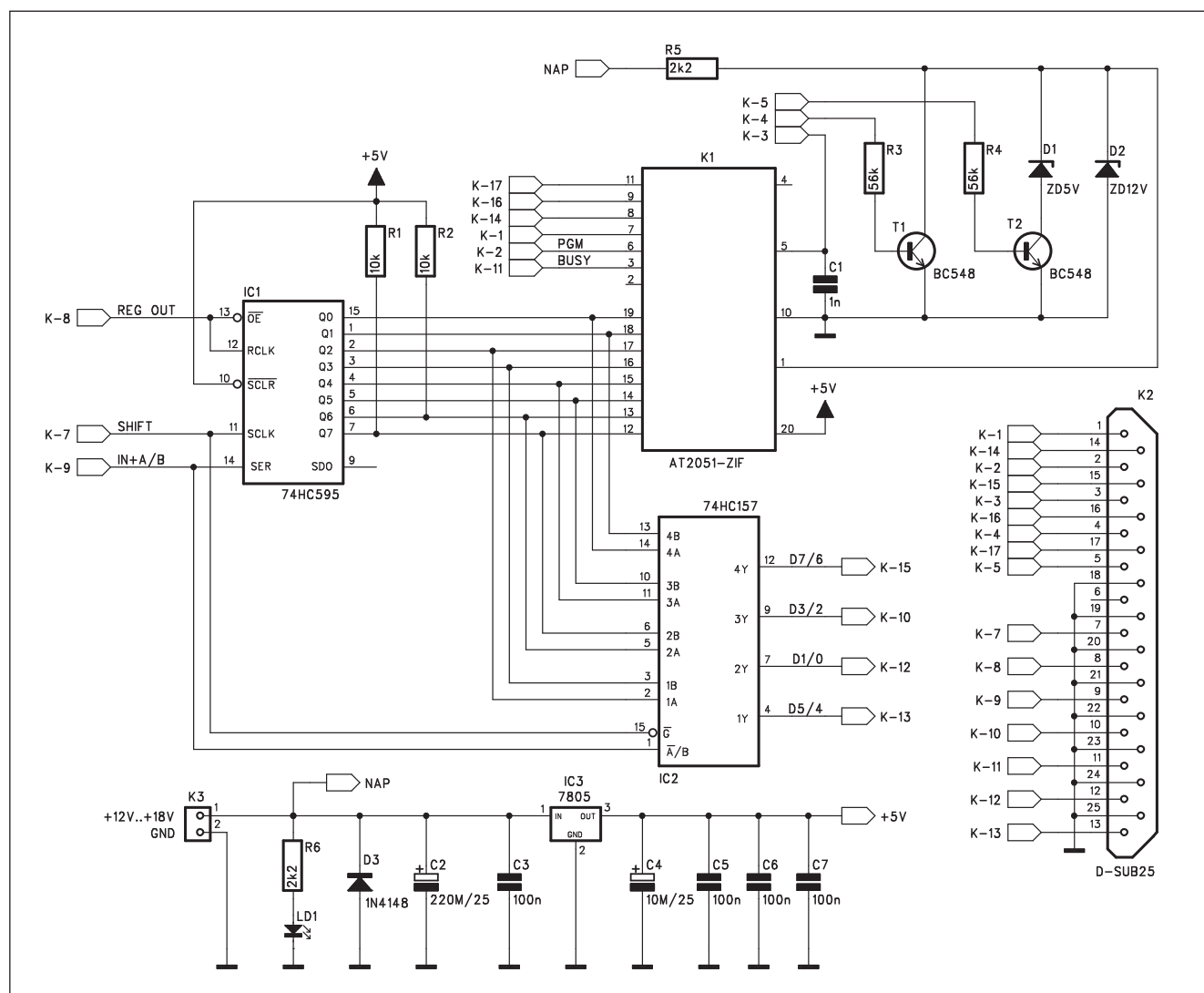
<http://www.batronix.com/exe/Prog-Studio-Setup.exe>.

Stavba

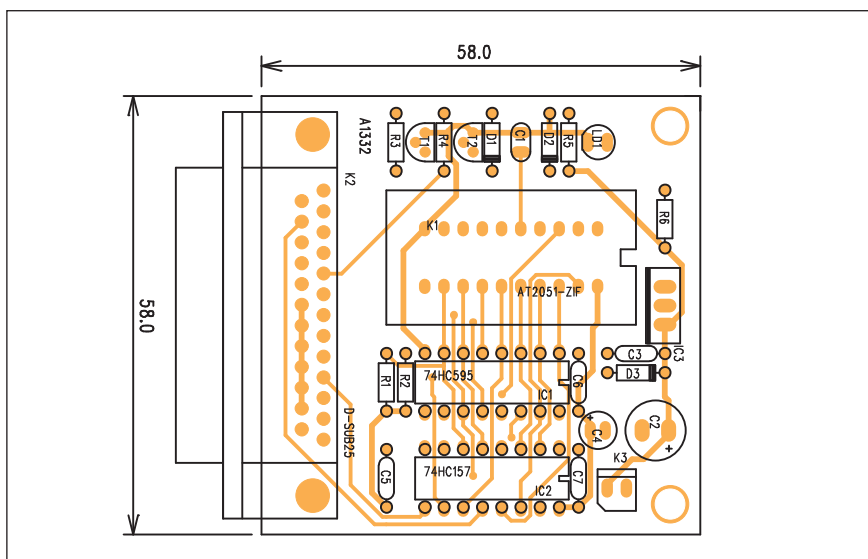
Programátor je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 58 x 58 mm. Rozložení součástek na desce spojů je na obr. 2. Obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 4. Stavba programátoru je velmi jednoduchá a zvládne ji snadno i méně zkušený elektronik.

Závěr

Procesory řady AT89x051 patří spolu s procesory PIC k nejčastějším



Obr. 1. Schéma zapojení programátoru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce programátoru

Seznam součástek

A991332

R1-2 10 kΩ
R3-4 56 kΩ
R5-6 2,2 kΩ

C1 1 nF
C2 220 μF/25 V
C3 C5-7 100 nF
C4 10 μF/25 V

IC1 74HC595
IC2 74HC157
IC3 7805
T1-2 BC548
D1 ZD5V
D2 ZD12V
D3 1N4148
LD1 LED5

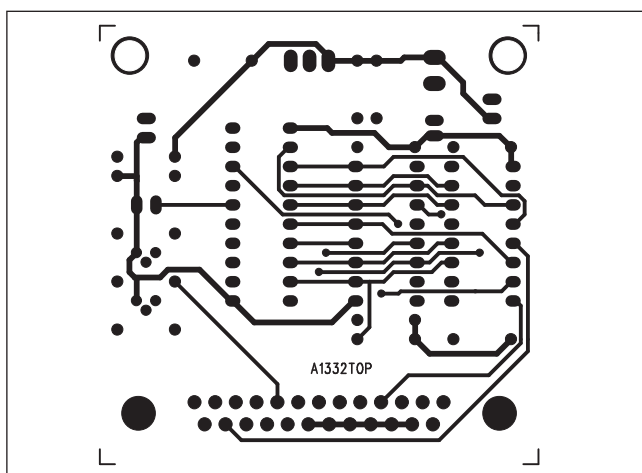
K1 AT2051-ZIF
K2 D-SUB25
K3 PSH02-VERT

a mezi amatéry nejpoužívanějším mikroprocesorům. Jednoduchý programátor může být prvním krokem při objevování tajů mikroprocesorové techniky. S výjimkou objímky s nulovou silou, kterou ale můžeme bez obav nahradit standardní precízní objímkou

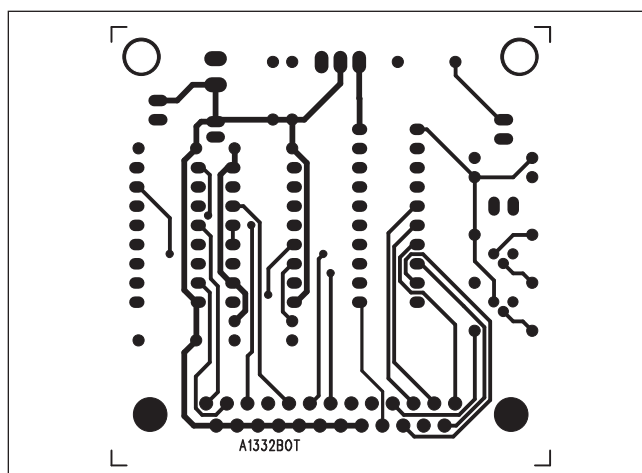
jsou materiálové náklady na programátor zanedbatelné. Nejvyšší cenu asi tvoří profesionální prokovená deska s plošnými spoji A1332-DPS.

Další informace o programátoru a použitém SW naleznete na stránkách firmy Batronix <http://www.batronix.com/>

[com/elektronik/bauanleitungen/mc-brenner.shtml](http://www.batronix.com/elektronik/bauanleitungen/mc-brenner.shtml).



Obr. 3. Obrazec desky spojů programátoru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů programátoru (strana BOTTOM)

ZAJÍMAVOSTI

Nový čip umožní hrát hudbu na mobilu až 50 hodin

Společnost NEC ohlásila výrobu nového audio procesoru pro mobilní telefony, který umožní nepřetržitou padesátihodinovou reprodukci hudby při použití stávajících baterií.

Nový čip s označením uPD99910 má integrovanou i podporu hudebních DRM formátů (=chráněné hudební

soubory, které používají online obchody s hudbou). Zároveň obsahuje procesor CPU a DSP určený speciálně k přehrávání hudby.

Výdrž baterie je prozatím limitujícím faktorem, který odráží některé zájemce o koupi hudebních MP3 mobilů. Akumulátor totiž většinou nemá dost šťávy na to, aby bylo možné celý den používat mobil jako přehrávač a přitom s ním ještě telefonovat. Nový čip určený pouze pro potřeby přehrávání hudby má zajistit výraznou

úsporu energie. Při použití obyčejné stávající baterie by se měla výdrž pohybovat na hranici padesáti hodin.

Současné mobilní telefony spouštějí přehrávač přes centrální procesor, stejně jako ostatní aplikace. Tento způsob je však podle manažera firmy NEC pana Kugaa Ouchi, energeticky velmi náročný. Nový čip podle něj umožní výrobcům vyrábět hudební mobily bez nutnosti volit kompromis mezi výdrží akumulátoru a funkcí přístroje.

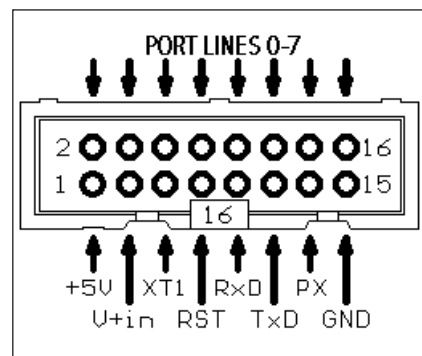
Literatura: www.technet.cz, Jan Kužník

Jednoduchá vývojová deska pro procesory AT89Cx051

Procesory AT89Cx051 patří mezi radioamatéry k nejoblíbenějším procesorům. Zejména pro začátečníky a vývojáře jednoduchých aplikací byla navržena jednoduchá vývojová deska, umožňující jednoduše připojit řadu periférií. Modulové uspořádání umožňuje použít pouze takové příslušenství, které pro danou aplikaci skutečně potřebujeme. Tím můžeme zejména ze začátku ušetřit část finančních prostředků, které potřebujeme pro pořízení komplexnějších vývojových systémů.

Popis

Všechny základní součásti mikroprocesorového systému jsou integro-



Obr. 1. Zapojení rozšiřujícího portu

Seznam součástek

A991322

R1.....	1,5 kΩ
R2.....	6,8 kΩ
C1.....	220 μF/16 V
C2, C4.....	10 μF/25 V
C3.....	100 nF
C5-6.....	33 pF
IC1.....	89C2051-ZF
IC2.....	7805
LD1.....	LED
Q1.....	libovolný krystal
S1.....	DIPSW-6
S2.....	TLAC-PCB-4B
K1, K3.....	MLW16-CON
K2, K4.....	PHDR11
K5.....	PSH02

vány na této základní desce. Jedná se především o napájecí obvody se stabilizátorem napětí, oscilátor, obvod resetu při zapnutí napájení POR (Power On Reset), manuální reset (tlačítkem), šestinásobný DIP přepínač pro základní nastavení a řadu konektorů pro připojení jak externích modulů, tak i všech samostatných vývodů mikroprocesoru.

Konektory pro dva externí porty obsahují po osmi I/O linek, napájecí napětí, sériovou komunikaci a další linky.

K základnímu modulu existuje řada rozšiřujících desek, které budou popsány dále.

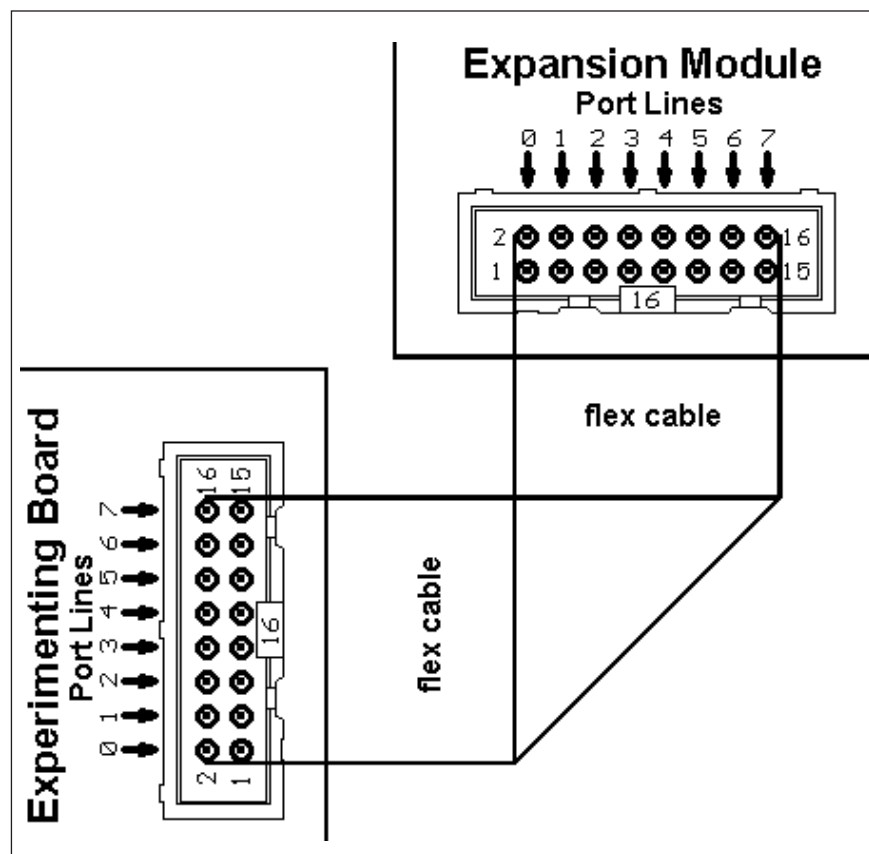
Struktura rozšiřujícího portu: všechny moduly se připojují standardním 16vývodovým konektorem (PFL/PSL). Základní zapojení konektoru je na obr. 1.

Rozšiřující moduly se propojují 16žilovým kabelem podle obr. 2.

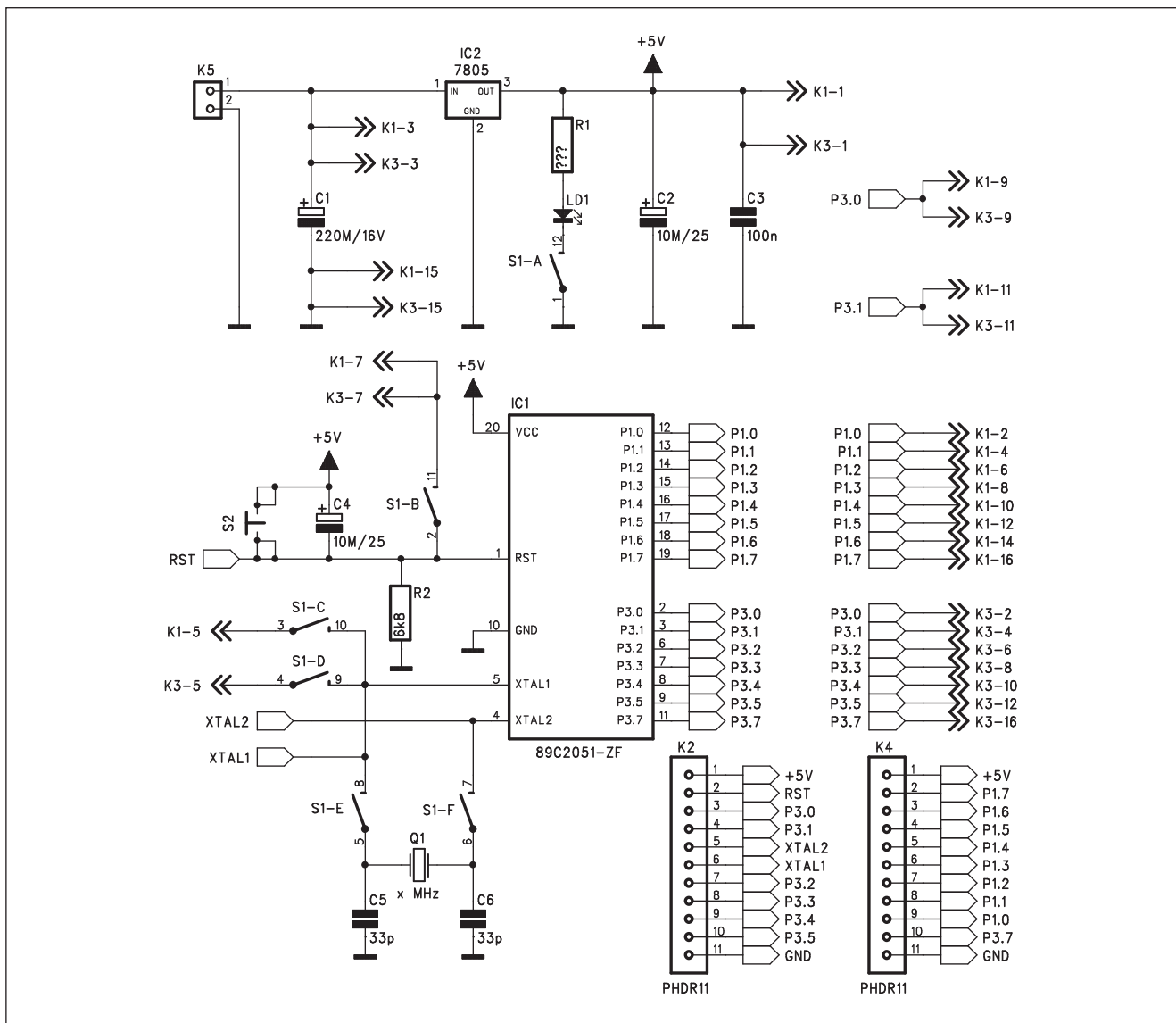
Schéma zapojení základní desky je na obr. 3. Základem obvodu je mikroprocesor, vložený do objímky s nulovou silou IC1. Pro úsporu nákladů je možné použít také standardní precisní

objímku. Napájecí napětí je přivedeno na konektor K5. Současně je také k dispozici na obou konektorech pro rozšiřující moduly (vývody K1-3 a K3-3). I když je spotřeba samotné vývojové desky pouze řádu miliampérů, měl by být stabilizátor IC2 umístěn na chladiči, protože spotřeba externích modulů může být i několik set mA. Reset procesoru po zapnutí napájení má na starosti kondenzátor C4, který se nabíjí přes odpor R2. Ručně procesor nulujeme tlačítkem S2. Procesor je taktován krystalem Q1 na základní desce. Interní krystal můžeme odpojit spínači S1-E a S1-F a použít externí krystal, případně externí hodinový kmitočet. Všechny vývody procesoru jsou na dvojici řadových konektorů K2 a K4, umístěných podél procesoru. Tím je zaručen snadný přístup ke všem portům. Konektory K1 a K3 jsou rozšiřující porty pro připojení externích desek.

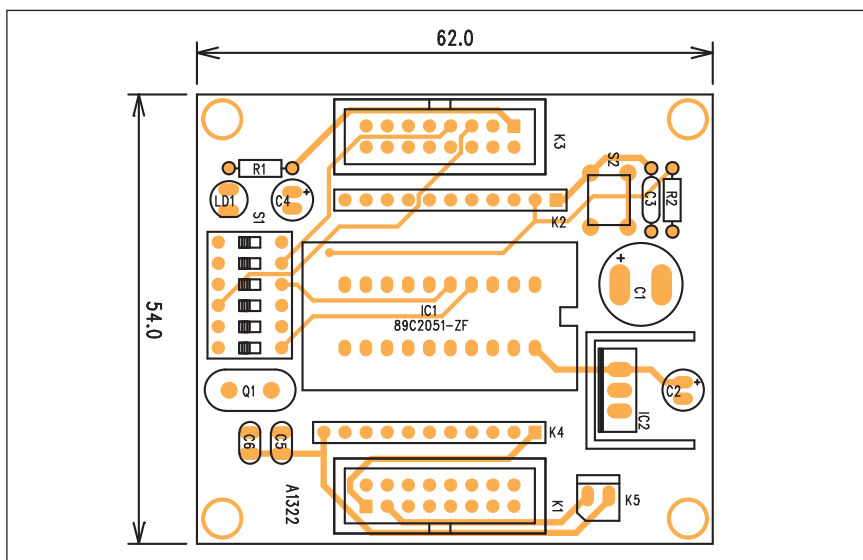
Šestinásobný DIL přepínač S1 umožňuje připojit externí krystal, externě nulovat procesor případně zapnout napájení indikační LED.



Obr. 2. Připojení rozšiřujících modulů



Obr. 3. Schéma zapojení základní desky



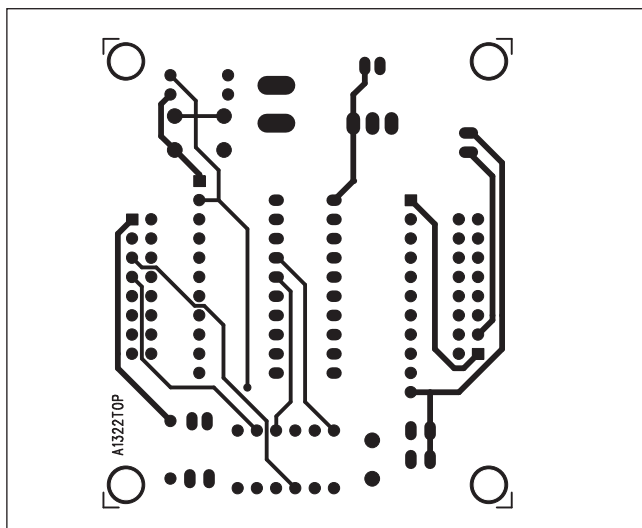
Obr. 4. Rozložení součástek na vývojové desce

Stavba

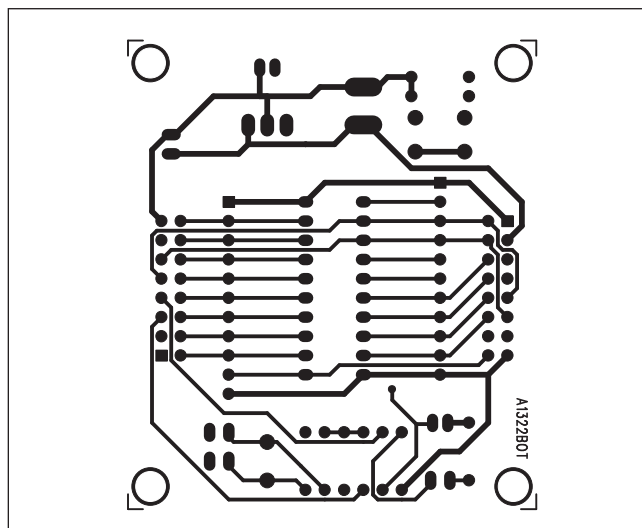
Základní vývojová deska je navržena na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 62 x 54 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 4, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 5 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 6.

Závěr

Popsaná vývojová deska dobře poslouží nejen elektronikům začínajícím s mikroprocesorovou technikou, ale i zkušenějším vývojářům při řešení nejrůznějších aplikací.



Obr. 5. Obrazec desky spojů vývoj. desky (strana TOP)



Obr. 6. Obrazec desky spojů vývoj. desky (strana BOTTOM)

ZAJÍMAVOSTI

První HD-DVD přehrávač je v prodeji - cena asi 22 000 Kč

Toshiba začala ve čtvrtek prodávat první HD-DVD přehrávač. Toshiba HD-X1A je první komerčně dostupný HD-DVD přehrávač. Od čtvrtka je k mání v Japonsku, za cenu 110 000 yen (v přepočtu přibližně 22 000 Kč). V průběhu dubna by měl být za cca 799 dolarů dostupný i v USA.

HD-DVD je nový formát vysoko-kapacitního média, se kterým se počítá jako s možným nástupcem dnešních DVD. Používá modrý laser s kratší vlnovou délkou, než mají dnes běžně

používané červené lasery a tak může na jeden disk zapsat řádově více dat.

Poskytuje nevídanou obrazovou kvalitou ve vysokém rozlišení (1920 x 1080 obrazových bodů oproti stávajícím 720 x 576). HD-X1A je přehrávač, nahrávat neumí, přehrávat tedy zatím bude originální filmové disky.

Během dubna se na japonském trhu objeví první HD-DVD filmy, mezi prvními bude Hledání Země Nezemě s Johnny Deppem a Kate Winslet. HD-DVD přehrávač ale přehraje i běžná DVD média.

Dle dostupných informací budou v nejbližších měsících na americký trh uvedeny levnější přehrávače, jejich cena se bude pohybovat kolem 499 dolarů (necelých 12 000 Kč).

Tímto prvenstvím Toshiba zasadila ránu konkurenčnímu formátu vysoko-kapacitního média, podporovaného společnostmi Panasonic a Sony, formátu Blu-ray. Ten zatím v běžném prodeji není. V Americe se první přístroje očekávají na podzim. Jeho posilou však bude nová herní konzole PlayStation 3, který bude Blu-ray disky využívat.

Literatura: www.technet.cz, Václav Nývlt

Konec levných CD-R?

Vypalování dat na DVD média a požár továrny na CD-R disky se odrazí v ceně zapisovacích CD médií.

Koupit dnes CD-R disk za pětikorunu není žádný problém. V příštích měsících už by tomu tak být nemuselo.

Vzhledem ke zvyšování produkce DVD-R/+R médií ohlásili největší producenti snížení objemu výroby CD-R médií. Kapacitu výrobních linek totiž použijí pro výrobu zapisovacích DVD.

Tím poklesne počet CD-R disků na trhu, avšak zájem o ně neklesá - ročně se jich prodá 9 - 11 miliard. To povede k jejich zdražení o 7 - 10 %.

V nejbližší době však může být nárůst ceny ještě o trochu větší. 2. března totiž vyhořela továrna CMC Magnetics, která produkovala 10 % CD-R médií tohoto největšího výrobce zapisovacích CD disků.

CMC Magnetics se na trhu CD-R podílí 19,1 %, následuje Moser Baer India s 17,7 % a Ritek s 15 %.

Literatura: www.technet.cz, Václav Nývlt

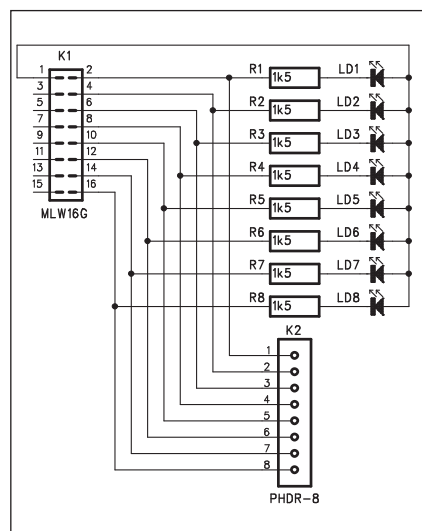


Rozšiřující moduly pro vývojovou desku

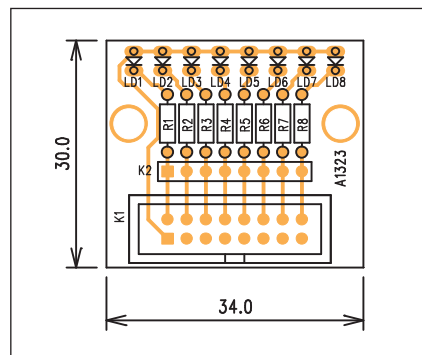
V předcházející konstrukci jsme si popsali základní vývojovou desku pro mikroprocesory řady AT89Cx051. V tomto článku si představíme několik rozšiřujících modulů, navržených pro základní desku.

A1323 - modul 8 LED

Schéma zapojení modulu je na obr. 1. Tento jednoduchý modul umožňuje připojit až 8 LED k výstupům mikroprocesoru. Jednotlivé LED jsou anodou přes odpor připojeny na kladné napájecí napětí +5 V a katodou přímo na vývody procesoru. LED indikují logickou úroveň na jednotlivých výstupech. Při vysoké úrovni LED nesvítí, při nízké svítí. Tato indikace byla zvolena proto, že výstup procesoru je schopen v nízké úrovni pojmout



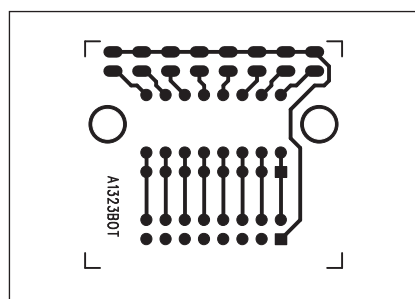
Obr. 1. Schéma zapojení modulu 8 LED



Obr. 2. Rozložení součástek na desce modulu 8 LED

proud až 15 mA. Doporučuji použít nízkopříkonové LED a omezovací odpory 1,5 kohmu. Každý výstup je pak zatěžován proudem okolo 2 mA. Na modulu je použit ještě konektor K2, ke kterému je možné připojit další externí obvody.

Obvod je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 30 x 34 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany spojů (BOT-TOM) je na obr. 3. Stavba modulu neskrývá žádné záludnosti.



Obr. 3. Obrazec desky spojů modulu 8 LED

A1324 - modul 8 číslic LED

Dalším modulem je zobrazovací jednotka pro 8 sedmissegmentových znaků. Schéma zapojení je na obr. 4. V zapojení je použit obvod MAX7219, který je schopen ovládat matici 8 x 8 LED nebo 8 sedmissegmentových zobrazovačů. Obvod MAX7219 je sériově buzen trojicí signálů K4 = CLK, K6 = LOAD a K8 = DATA IN. Výstup DATA OUT je připraven pro použití jiným modulem. Zbývající porty PX.4 až PX.7 jsou vyvedeny na konektor K2 a připraveny pro připojení dalších signálů.

Seznam součástek

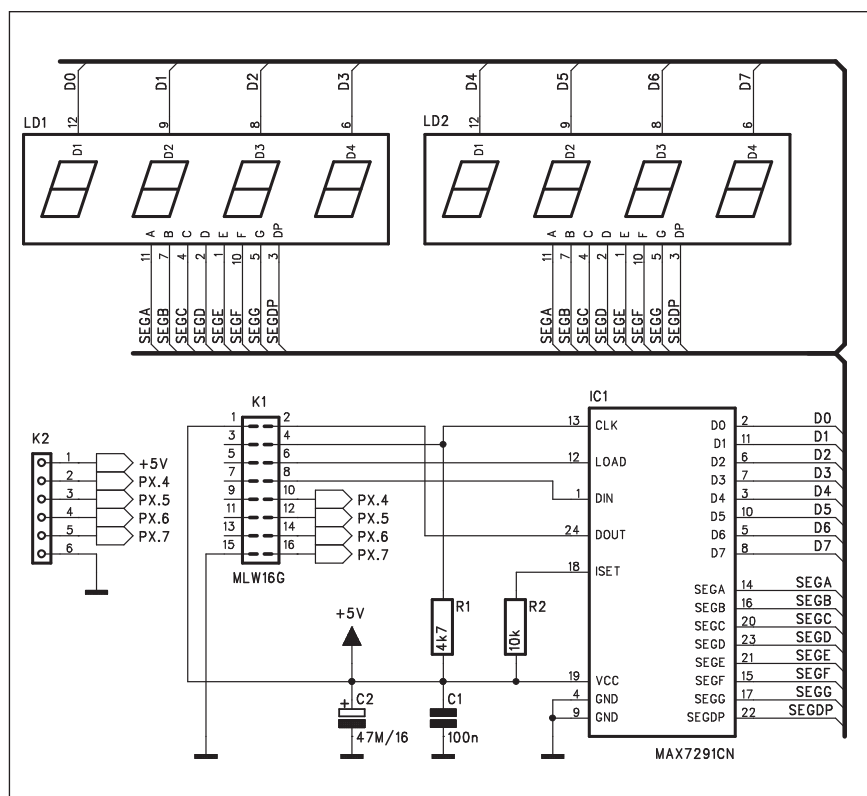
A991323

R1-8 1,5 kΩ

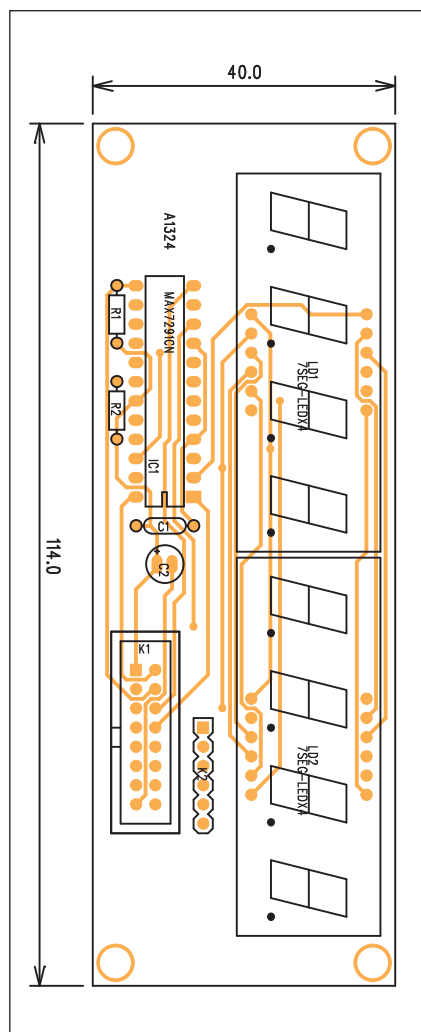
LD1-8 LED5

K1 MLW16G

K2 PHDR-8



Obr. 4. Schéma zapojení modulu zobrazovací jednotky



Obr. 5. Rozložení součástek na desce modulu zobrazovací jednotky

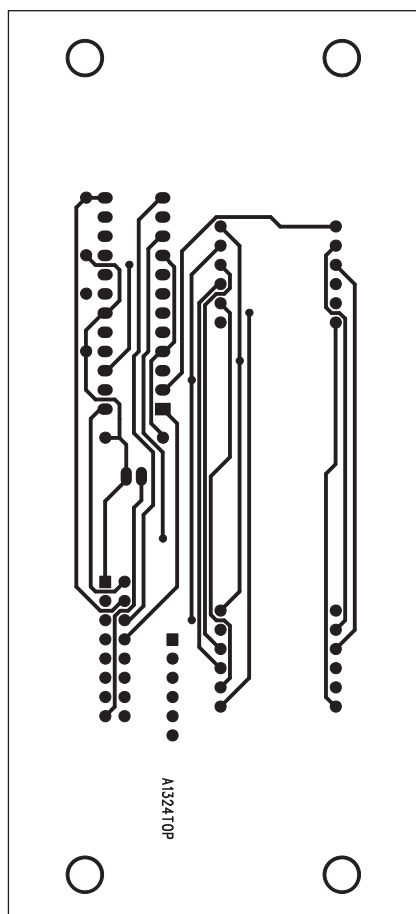
Obvod MAX7219 nabízí řadu vedlejších funkcí. Umožňuje například programově řídit jas displeje v šestnácti krocích nebo umí mimo klasický BCD dekodér zobrazit libovolný znak segmentu, takže je na displeji možné zobrazit další znaky.

Je také možné použít menší počet znaků displeje, minimálně ale 4 znaky (viz katalogový list obvodu).

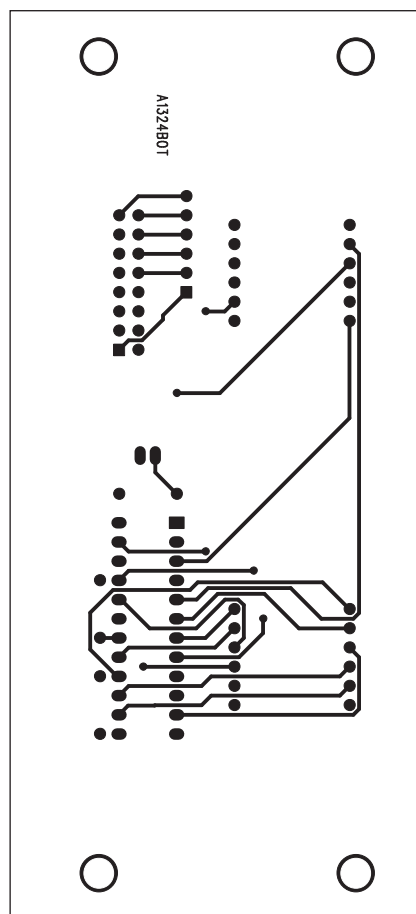
Obvod je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 40 x 114 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 5, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 6, ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 7.

Z důvodů jednoduchosti zapojení byly na displej použity čtyřnásobné zobrazovače HD-M512RD/HD-M514RD z nabídky GM.

Pro demonstraci možností displeje jsou na původních stránkách projektu volně ke stažení tři ukázkové programy (*.asm):



Obr. 6. Obrazec desky spojů modulu zobrazovací jednotky (strana TOP)



Obr. 7. Obrazec desky spojů modulu zobrazovací jednotky (strana BOTTOM)

1) Zobrazení číslic: http://www.batronix.com/asm/EM_Max_Display_1.asm.

2) Běžící text: http://www.batronix.com/asm/EM_Max_Display_2.asm.

3) Zobrazení času: http://www.batronix.com/asm/EM_Max_Display_3.asm.

A1325 - modul reléových spínačů

Mimo grafické výstupy na LED nebo číslicových zobrazovačích velmi často potřebujeme něco řídit. Modul reléových spínačů obsahuje 8 výkonných relé s přepínacími kontakty. Spínací kontakty relé jsou samozřejmě galvanicky odděleny od celého systému a umožňují připojit řadu elektrospotřebičů i na síťové napětí. Schéma zapojení reléového modulu je na obr. 8. Protože výstupy procesoru nejsou dostatečně dimenzovány na spínání relé, byl použit osminásobný spínač ULN2803 (IC1). Výstupy procesoru jsou drženy na vysoké úrovni osmici odporů RN1. Protože výstupy ULN2803 jsou interně ošetřeny dio-

dami, nemusí již být běžně používané diody paralelně s cívkou relé. Naopak sepnutí jednotlivých relé je indikováno LED LD1 až LD8.

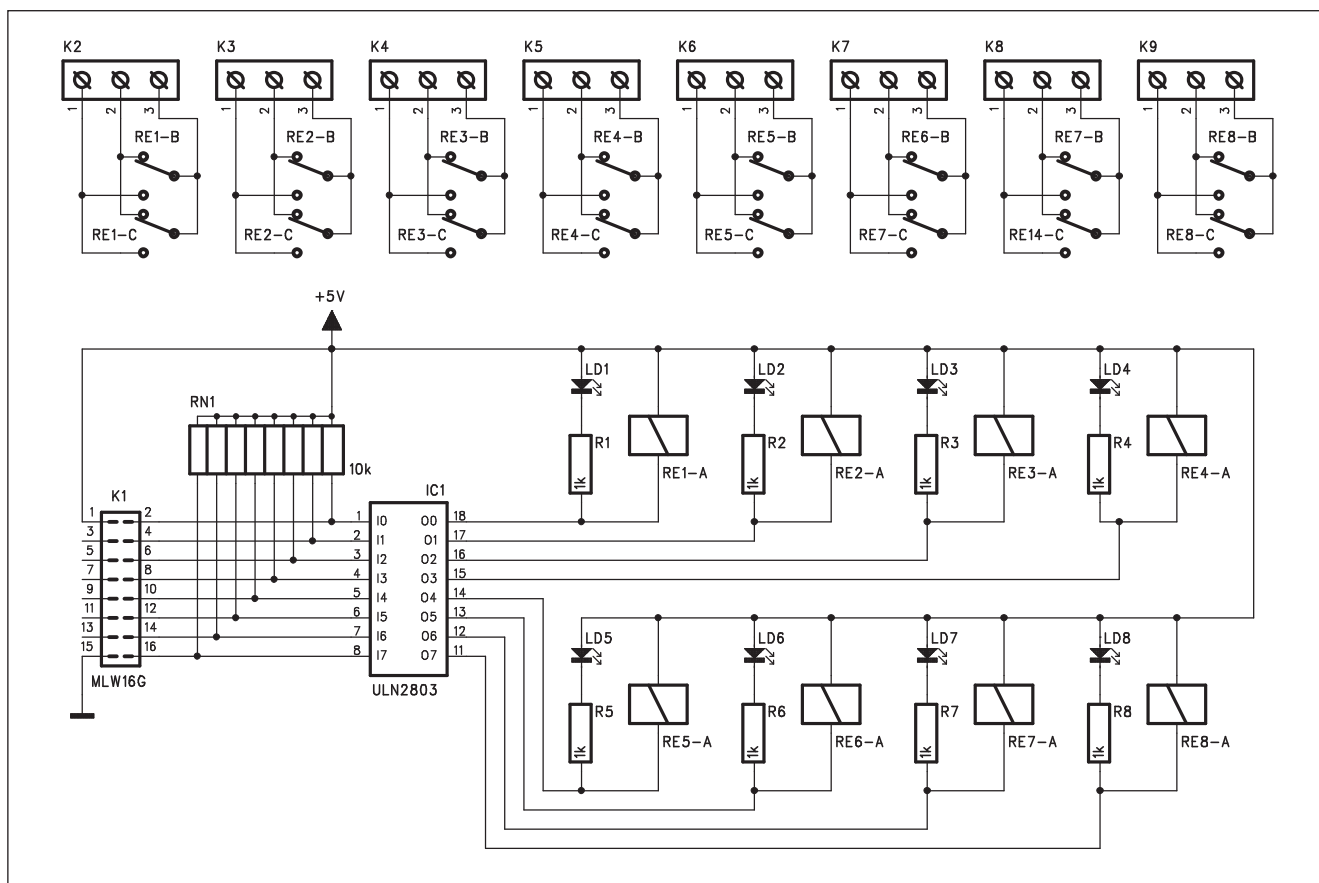
Podle potřeby nemusíme osazovat všechny pozice relé, ale použít pouze omezený počet.

Modul je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 58 x 136 mm. Rozložení součástek na

Seznam součástek

A991324

R1.....	4,7 kΩ
R2.....	10 kΩ
C2.....	47 μF/16 V
C1.....	100 nF
IC1.....	MAX7291CN
LD1-2.....	7SEG-LEDX4
K1.....	MLW16G
K2.....	PHDR-6



Obr. 8. Schéma zapojení modulu reléových spínačů

desce s plošnými spoji je na obr. 9, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 10 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 11.

Poznámka: Při sepnutí všech 8 relé může odběr desky výrazně zatížit regulovaný zdroj na vývojové desce. Je proto výhodnější použít například relé

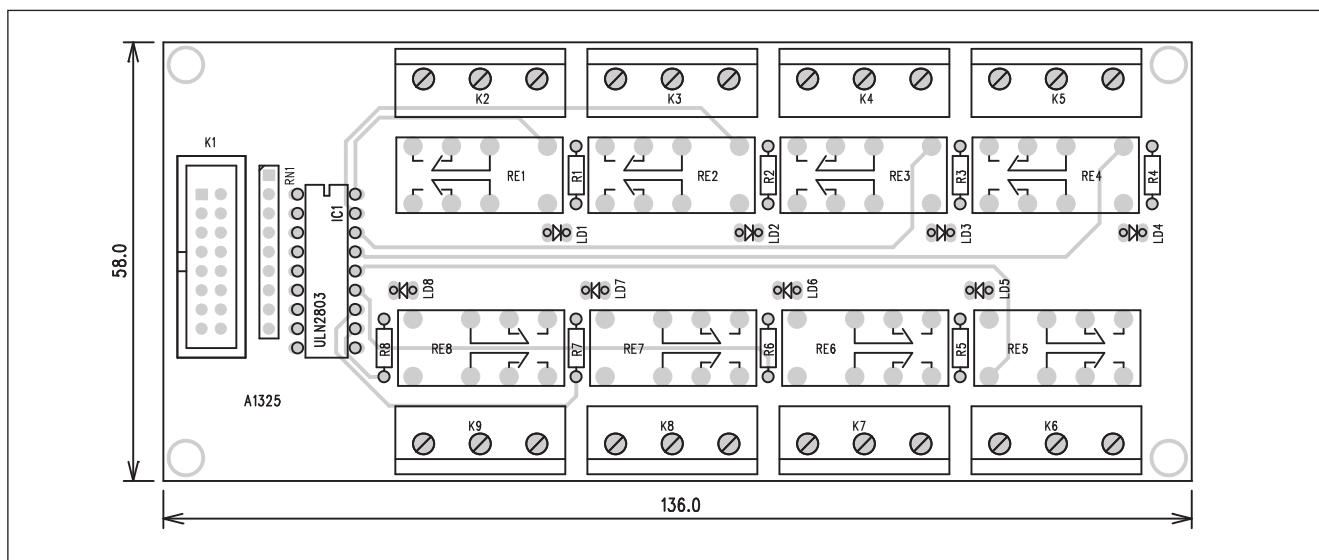
na +12 V a upravit na desce relé původní napájecí napětí místo z +5 V na nestabilizované 12 V.

A1326 - RAM modul

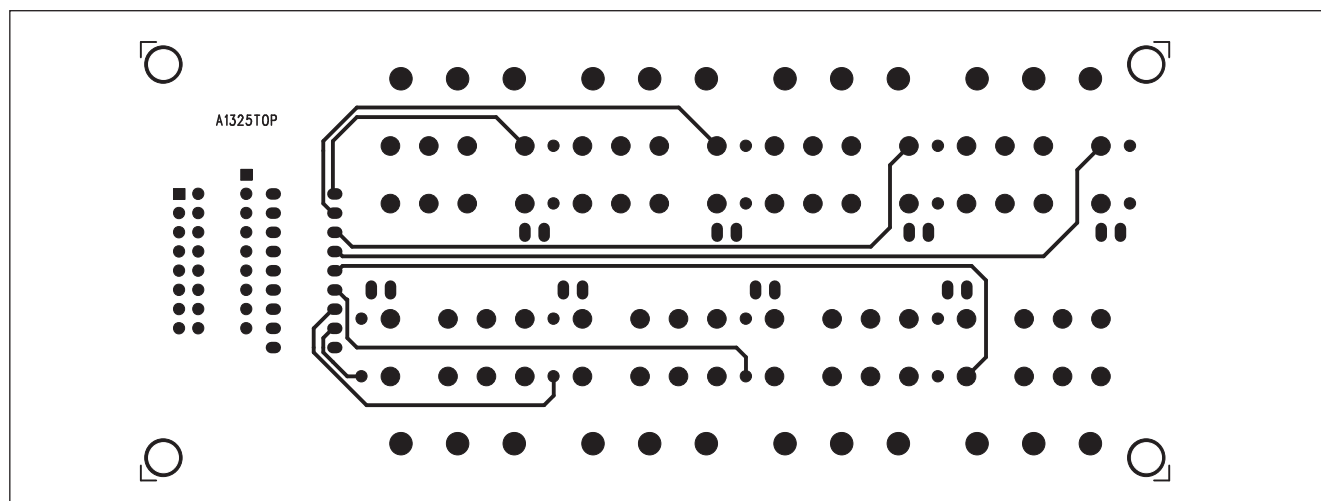
Pozor - tento modul je použitelný pouze s rozšířenou vývojovou deskou

pro 40vývodové verze mikroprocesorů, neboť vyžaduje signály WR a RD z portu 0. Popis rozšířené desky bude uveden v dalších číslech AR nebo jej naleznete na <http://www.batronix.com/electronic/circuits/mc-board-2.shtml>.

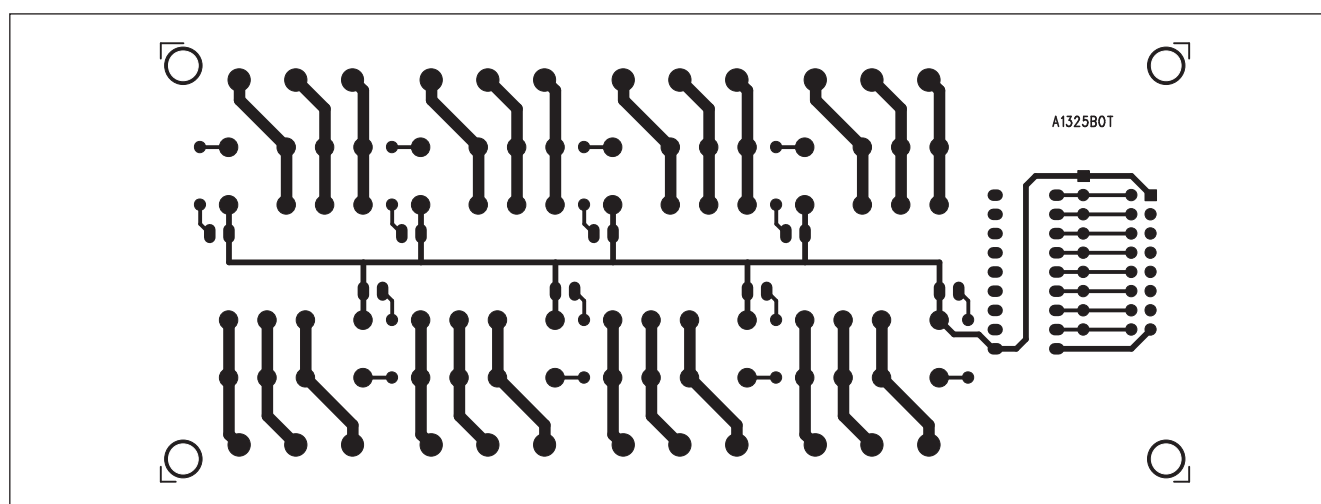
Schéma zapojení modulu je na obr. 12. Jako paměťové médium je použit



Obr. 9. Rozložení součástek na desce modulu reléových spínačů



Obr. 10. Obrazec desky spojů modulu reléových spínačů (strana TOP)



Obr. 11. Obrazec desky spojů modulu reléových spínačů (strana BOTTOM)

obvod 62256 a 74HC373 pro adresování. Datové a adresové linky jsou ve schématu promíchány, což výrazně zjednodušuje propojení desky spojů.

RAM modul je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o roz-

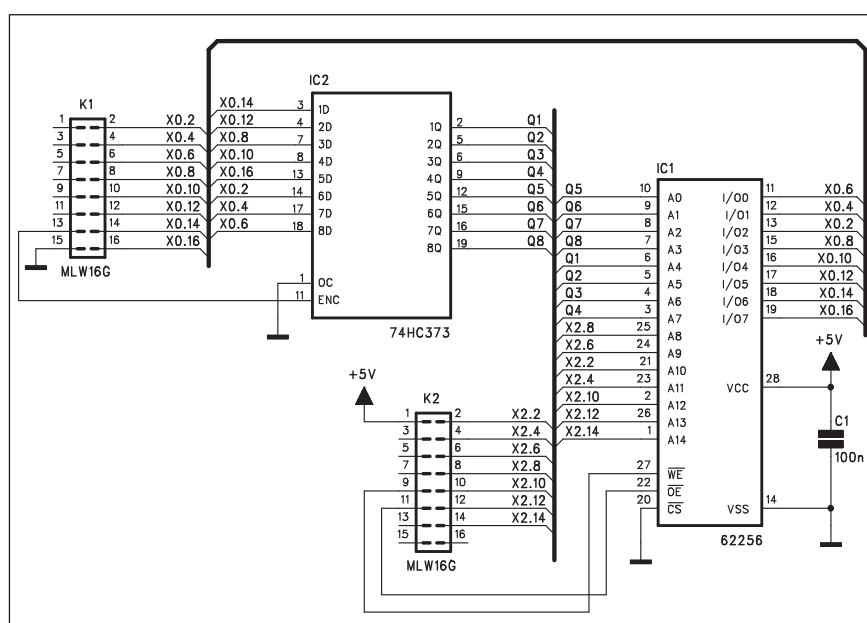
Seznam součástek

A991325

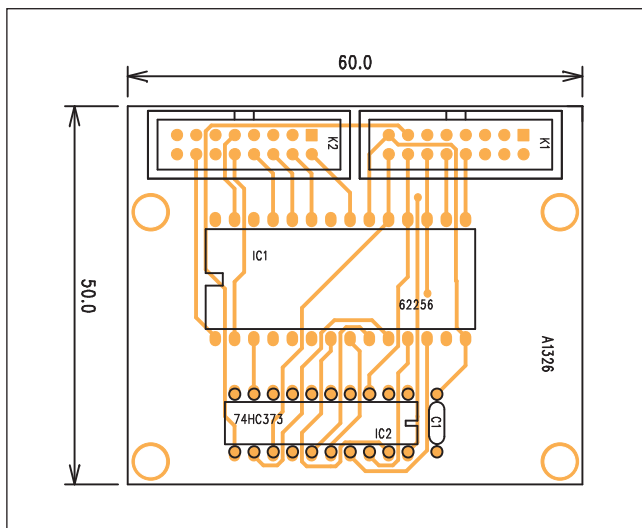
R1-8 1 kΩ
RN1 10 kΩ

IC1 ULN2803
LD1-8 LED5

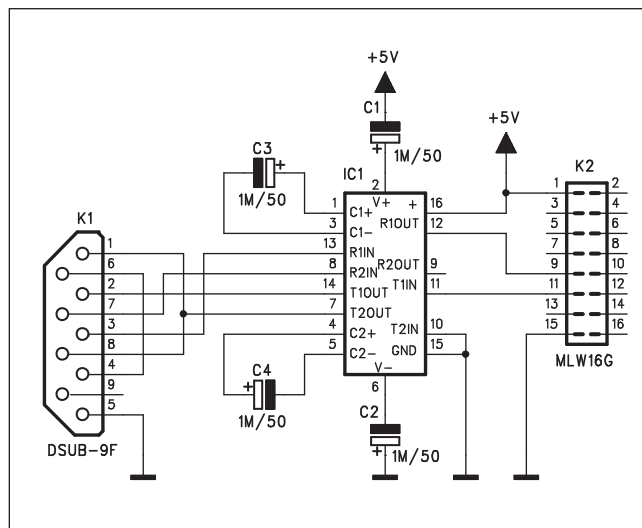
K1 MLW16G
K2-9 ARK110/3
RE1-8, RE14 RELE-M4



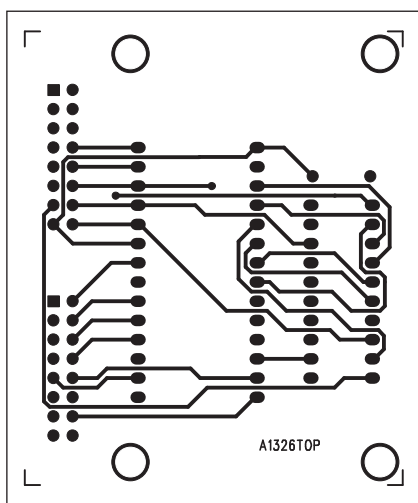
Obr. 12. Schéma zapojení RAM modulu



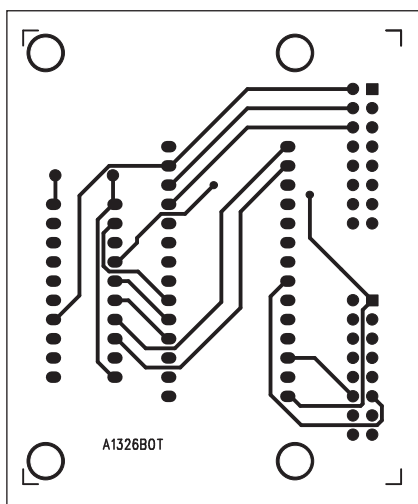
Obr. 13. Rozložení součástek na desce RAM modulu



Obr. 16. Schéma zapojení modulu sběrnice RS1326



Obr. 14. Obrazec desky spojů RAM modulu (strana TOP)



Obr. 15. Obrazec desky spojů RAM modulu (strana BOTTOM)

měrech 50 x 60 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 13, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 14 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 15.

A1327 - modul sběrnice RS232

Tento modul umožňuje připojení sběrnice RS232 na UART interface mikroprocesoru a předávat tak data z a do PC.

Schéma zapojení modulu RS232 je na obr. 16. Veškerou elektroniku představuje dvojice konektorů K2

pro hlavní desku a D-SUB9 K1 pro připojení počítače. Zbytek tvoří standardní obvod MAX232 se čtyřmi elektrolytickými kondenzátory.

Modul je zhotoven na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 34 x 41 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 17 a obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 18.

Pro demonstraci modulu sběrnice RS232 existují tři ukázkové programy:

1) program pro mikroprocesor: http://www.batronix.com/asm/EM_RS232_2.asm

2) program pro PC: http://www.batronix.com/exe/RS232_Beispiel.zip

3) program pro PC (zdrojový kód): http://www.batronix.com/exe/RS232_VB_Quellcode.zip

Seznam součástek

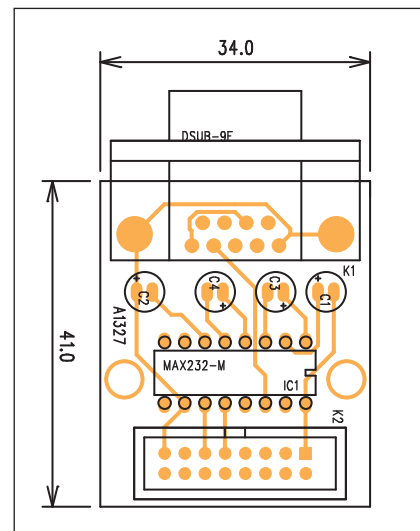
A991326

C1.....	100 nF
IC1.....	62256
IC2.....	74HC373
K1-2.....	MLW16G

Seznam součástek

A991327

C1-4.....	1 μ F/50 V
IC1.....	MAX232
K1.....	DSUB-9F
K2.....	MLW16G

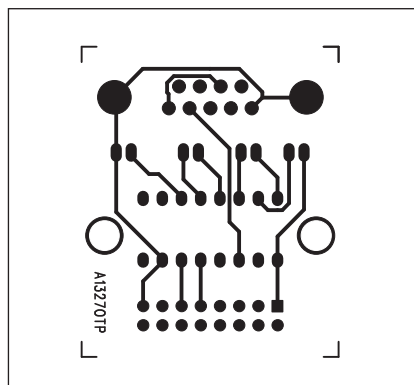


Obr. 17. Rozložení součástek na desce modulu sběrnice RS1326

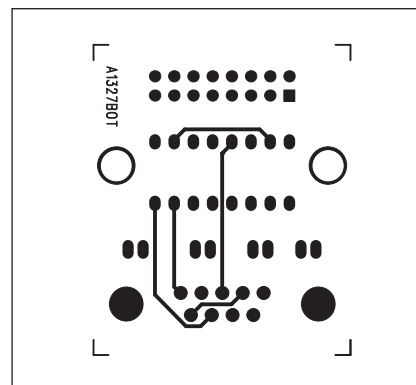
Programy ukazují přenos textu z mikroprocesoru na PC a jeho zobrazení a přenos dat na mikroprocesor a jeho zobrazení.

Závěr

Popsané jednoduché moduly výrazně rozšiřují možnosti základní desky a umožňují realizovat velkou část typických úkolů, řešených pomocí mikroprocesorů.



Obr. 18. Obrazec desky spojů modulu sběrnice RS1326 (strana TOP)



Obr. 19. Obrazec desky spojů modulu sběrnice RS1326 (strana BOTTOM)

Detektor morseovky

V dřívějších dobách byla morseovka alfou i omegou každého radioamatéra. V dnešní době mikroprocesorů již není její znalost bezpodmínečně nutná pro sledování radioamatérského provozu. Následující konstrukce umožňuje poměrně efektivní dekodování Morseovy abecedy, slyšitelné z reproduktoru, případně (po malé úpravě) přijímané linkou.

Popis

Schéma zapojení dekodéru je na obr. 1. Obvod přijímá signál z klasického kondenzátorového mikrofону, připojeného konektorem K1. Přes odpor R1 se napájí předzesilovač mikrofónu. Signál pokračuje přes vazební kondenzátor C1 na vstup operačního zesilovače IC1A. Jeho zisk nastavíme trimrem P1 asi na 80. Na výstupu IC1A by měl být signál o úrovni asi 1 V. Obvod NE567 sice zpracovává signál i s podstat-

Seznam součástek

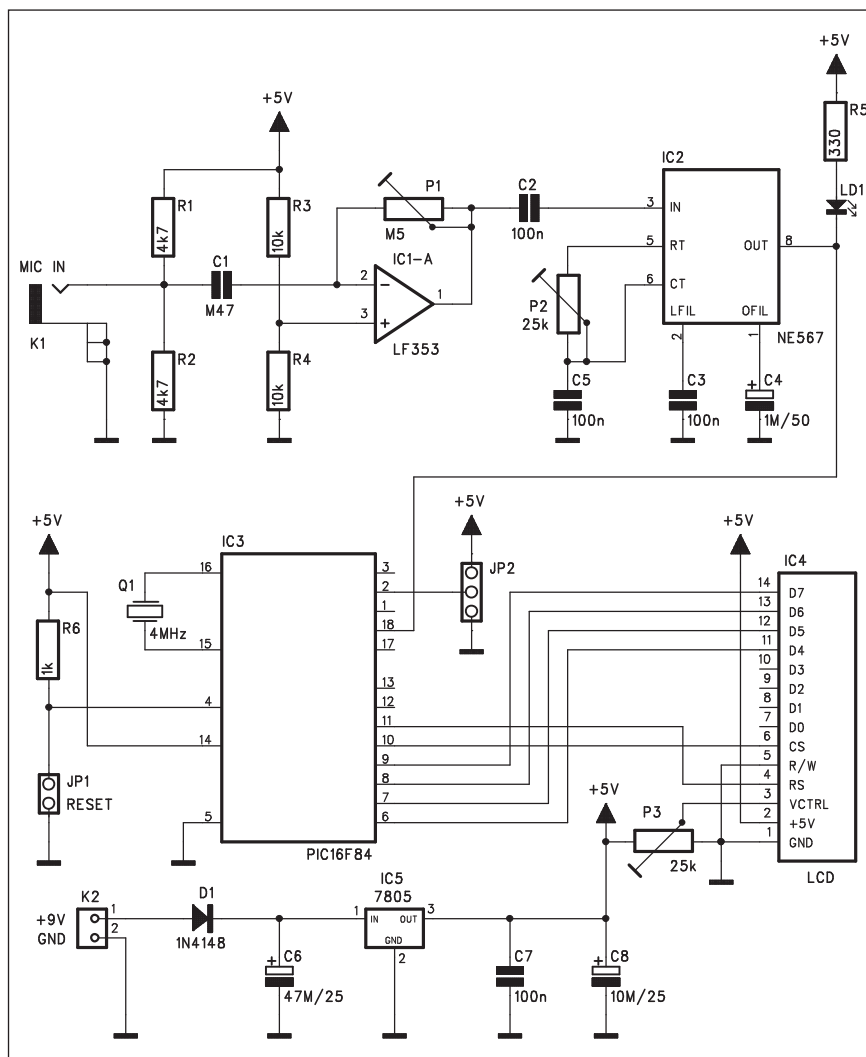
A991317

R1-2 4,7 k Ω
R3-4 10 k Ω
R5 330 Ω
R6 1 k Ω

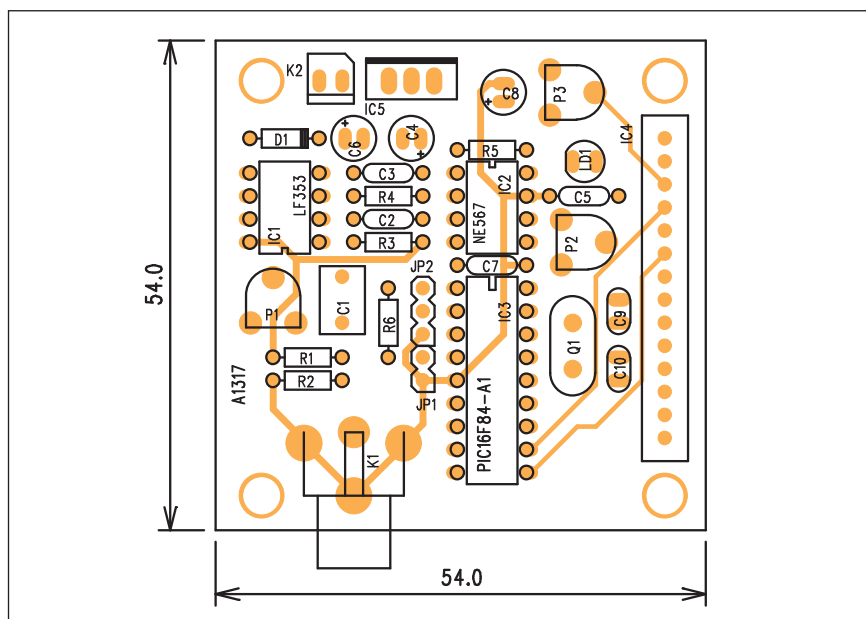
C4 1 μ F/50 V
C6 47 μ F/25 V
C8 10 μ F/25 V
C1 0,47 μ F
C2-3, C5 C7 100 nF

IC1 LF353
IC2 NE567
IC3 PIC16F84
IC4 LCD-14PIN
IC5 7805
D1 1N4148
LD1 LED5
Q1 4 MHz

P1 PT6-H/M5 Ω
P2-3 PT6-H/25 k Ω
K1 CP560
K2 PSH02-VERT
JP1 JUMP2
JP2 JUMP3



Obr. 1. Schéma zapojení dekodéru



Obr. 2. Rozložení součástek na desce dekodéru

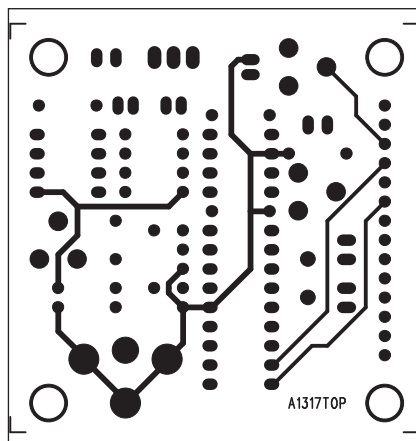
ně nižší úrovní, zúží se tím ale šířka pásma. Trimrem P2 lze nastavit přijímaný kmitočet v rozsahu asi od 500 Hz do 5 kHz. Kondenzátor C3 je zapojen jako filtr s kmitočtem asi 100 Hz.

Výstup z tónového dekodéru je přiveden na vstup RA1 mikroprocesoru PIC16F84. Výstup z procesoru je zobrazován na standardním maticovém LCD displeji 2x 16 znaků, IC4. Kontrast displeje se nastavuje trimrem P3. Dekodér je napájen z externího zdroje přes konektor K2 a napájecí napětí je stabilizováno na +5 V regulátorem IC5. Propojka JP2 má být spojena se zemí pro displej 2x 16 znaků a s napájením +5 V pro displej 2x 40 znaků.

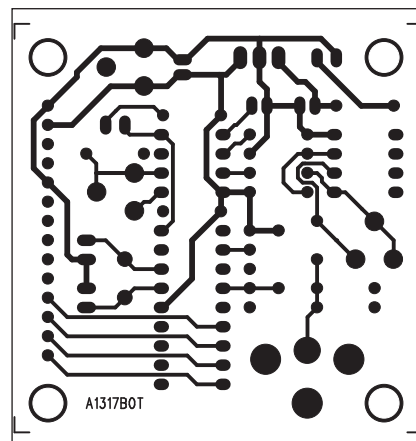
Stavba

Modul dekodéru je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 54 x 54 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 3 a ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4.

Po zapnutí napájení a resetování mikroprocesoru program nejprve testuje přijímaný signál a "učí se" rozeznávat typické délky tečky, čárky a mezery. Po tuto dobu je na displeji nápis CALI-



Obr. 3. Obrazec desky spojů dekodéru (strana TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů dekodéru (strana BOTTOM)

BRATING. Po kalibrace se na displeji zobrazuje přijímaný text formou běžícího nápisu.

Pro korektní práci dekodéru je nezbytné nastavit kmitočet obvodu NE567 na kmitočet přijímaného signálu trimrem P2.

Závěr

Kvalita dekódování samozřejmě závisí na optimálním nastavení vstup-

ní citlivosti, kmitočtu dekodéru NE567 a konstantním poměru intervalu tečka/čárka. Z praktických testů řady radioamatérů ale vyplývá, že výsledky dekódování jsou obvykle velmi dobré. Vždy lze resetováním mikroprocesoru dekodér překalibrovat.

Program pro mikroprocesor je volně ke stažení na internetových stránkách původního projektu <http://www.vermontficks.org/morserxc.htm>.

Nové digitální televize začnou do roka

Český televizní trh zažívá největší otřes od roku 1994, kdy stát pustil otěže vysílání a začala vysílat první soukromá televize. Po roce a půl průtahů včera Rada pro rozhlasové a televizní vysílání udělila šesti novým stanicím licenci na vysílání v nově zaváděném digitálním formátu.

Vysílání do jednoho roku

Do boje o tržby z televizní reklamy, které loni dosáhly devíti miliard korun, vyrazí jak zkušení hráči, tak úplní nováčci. Všichni přitom musí začít vysílat do jednoho roku.

Podle Martina Mrnky, šéfa projektu zpravodajské stanice Z1, která je přes majitele J&T napojena na slovenskou zpravodajskou televizi TA3, půjde rozjet vysílání do půl roku.

Režisér Fero Fenič si se svou Febio TV zřejmě nechá na přípravu celou lhůtu.

"Musíme hledat prázdná místa a zaplnit je dostatečně kvalitně, abychom neklamali naše příznivce. Určitě je také čas pro dozajištění financování, i když základ už máme v Arca Capitalu," říká Fenič.

Rok si diváci zřejmě počkají i na rozjezd TV Barrandov. Ta má proti Febiu výhodu nejen ve finančním zájmu společnosti Barrandov Studio, jež ovládají Třinecké železárny, ale i ve filmovém archivu.

Naopak zkušební provozovatelé mohou zahájit vysílání dříve než za rok. "My už digitálně v Praze a Brně vysíláme. Teď nás čeká jednání o podmínkách, za jakých budeme vysílat řádně, a kdy chce Telecom síť rozšířit na další regiony, říká Jiří Balvín, šéf televize Óčko, která stejně jako MF DNES patří do skupiny MAFRA.

Přídavek pro Novu a Primu

Podle podmínek licence musí být nové televize dostupné na celém území republiky nejpozději do konce roku 2008. A právě jednání o rozšíření digitálního signálu rozhodne, jak rychle se mohou firmy poprat o příjmy z reklamy, které si zatím rozdělují hlavně televize Nova a Prima.

Ty však včera odešly z udělování nových digitálních licencí s prázdnou. Spolu žádaly o dalších pět nových ka-

nálů. I tak mají obě největší české komerční televize místo v digitálním vysílání zajištěno.

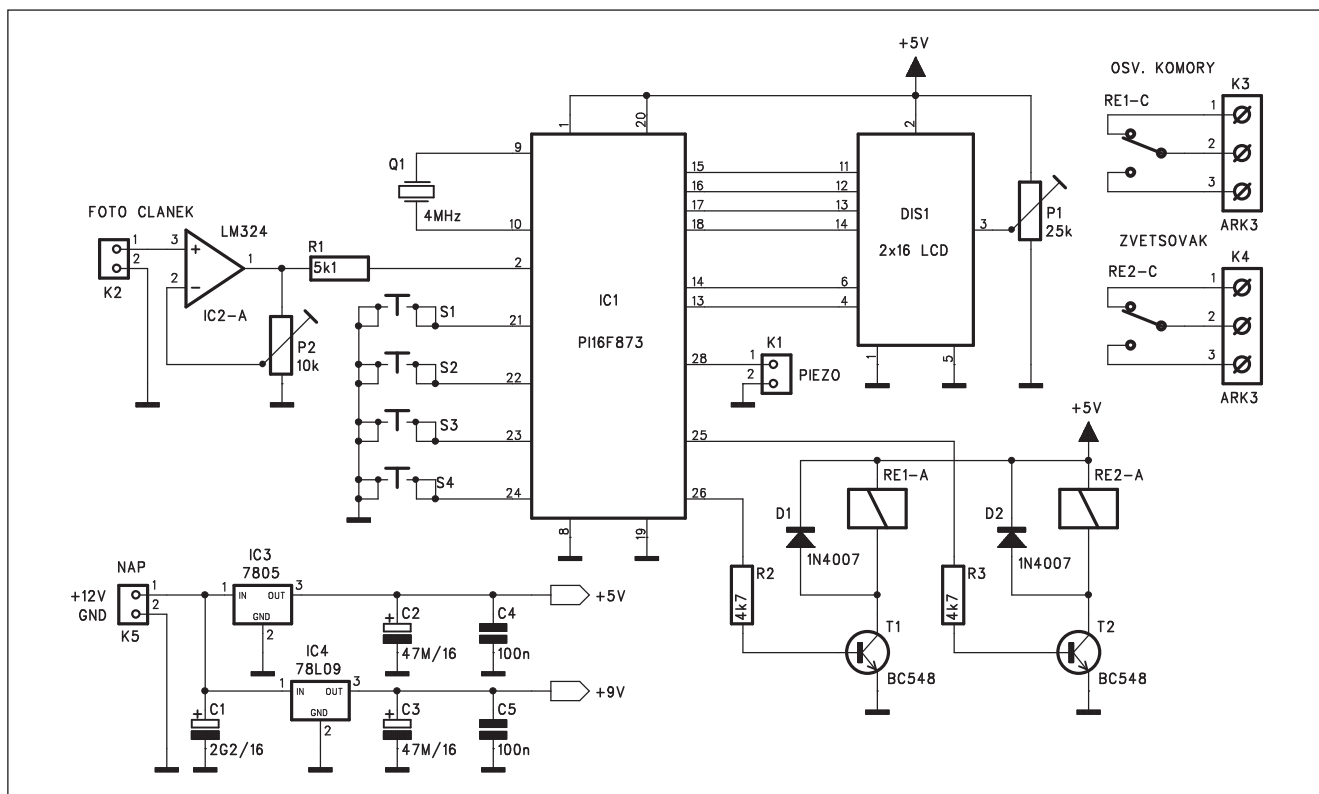
Novela vysílacího zákona, kterou bude opět schvalovat Sněmovna poté, co ji Senát vrátil, obsahuje návrh, aby Nova a Prima získaly nejen jeden kanál v digitální síti, ale dokonce jako bonus i licenci pro další program navíc.

Digitální vysílání je rozděleno na tři sítě označené písmeny A, B a C. Čtyři kanály sítě A patří České televizi. Po včerejším udělení tří licencí v sítích B a C v nich zbývá po jednom kanálu na Novu a Primu.

Společnosti CDG a Český Telecom, které digitální síť v Česku provozují, však říkají, že do nich technicky dokážou vměstnat ještě po jednom programu. Takže přídavek v sítích B a C připadne opět Nově a Primě.

"Počítáme s tím, že po jedné programové pozici v obou sítích obsadí televize Nova a Prima stanicemi, pro které získají bonusové licence na základě novely zákona o rozhlasovém a televizním vysílání," řekl místopředseda vysílací rady Pospíchal.

Spínač do fotokomory



Obr. 1. Schéma zapojení spínače

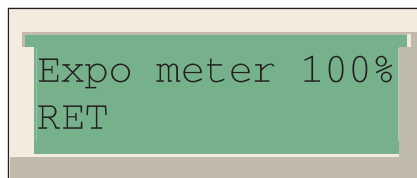
V poslední době zejména u amatérské fotografie můžeme zaznamenat výrazný přechod na digitální techniku. Na druhé straně ale stále existuje velká skupina fotografů, kteří jsou věrni klasickému filmovému materiálu. Zejména pro ně je určena následující konstrukce expozičních hodin.



Obr. 2. Umístění tlačítek S1 až S4 pod LCD displejem

Zapojení má několik funkcí:

- obvod obsahuje dva spínače - pro "zvětšovák" a pro osvětlení komory,
- zapojení má vestavěný expozimetr,
- spínač žárovky "zvětšováku" má nastavitelný čas 0 až 99 s (odpočítává),
- spínač osvětlení komory má čas od 00:00 do 59:50 (min:s),
- akustický alarm po uplynutí nastavené doby.

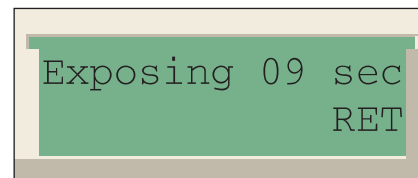


Obr. 4. Menu EXPOSURE METER

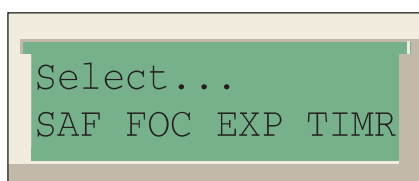
Spínač je řízen procesorem PIC16F873 s dvouřádkovým LCD displejem.

Popis

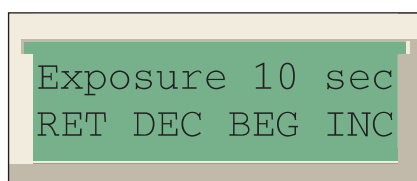
Schéma zapojení spínače je na obr. 1. Fotočlánek pro měření expozice je připojen konektorem K2. Obvod LM324 IC2A má nastavitelné zesílení



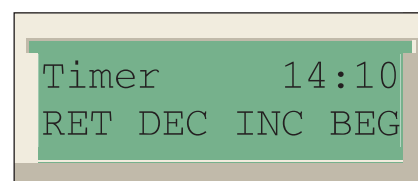
Obr. 6. Displej během expozice



Obr. 3. Menu MAIN



Obr. 5. Menu EXPOSURE TIMER



Obr. 7. Nastavení základního časovače

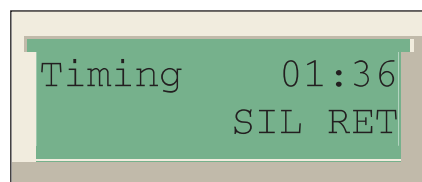
trimrem P2. Jako displej DIS1 je použit standardní maticový LCD zobrazovač 2x 16 znaků. Trimrem P1 nastavujeme požadovaný kontrast displeje. Překročení nastaveného času je signalizováno piezoměničem, připojeným ke konektoru K1.

Výstupy mikroprocesoru spínají dvojici tranzistorů T1 a T2. V jejich kolektorech jsou zapojeny cívky dvou spínacích relé. Relé RE1 spíná osvětlení komory, relé RE2 spíná zvětšovací přístroj.

Obvod je napájen z externího zdroje +12 V konektorem K5. Napětí pro procesor je stabilizováno obvodem IC3 na +5 V, operační zesilovač LM324 IC2A je napájen napětím +9 V ze stabilizátoru IC4.

Čtveřice tlačítek S1 až S4 je umístěna pod LCD displejem a slouží k výběru jednotlivých nabídek menu. Ty nabídky se zobrazují ve spodním řádku nad příslušným tlačítkem (viz obr. 2).

Menu programu obsahuje 4 základní nastavení:



Obr. 8. Displej během běhu hlavního časovače

1) MAIN - zapne osvětlení komory a umožní přechod ke zbývajícím menu (obráz. 3).

2) EXPOSURE METER - zobrazí informace z fotočlánku (obráz. 4).

3) EXPOSURE TIMER - nastaví čas expozice (obráz. 5).

4) GENERAL TIMER - nastaví hlavní časovač (obráz. 7).

Menu MAIN

SAF - zapíná a vypíná osvětlení komory,

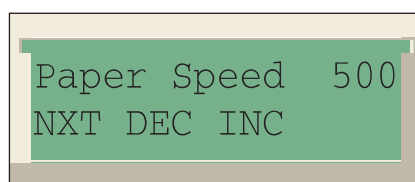
FOC - zapíná "zvětšovák" a přechází do menu EXPOSURE METER,

EXP - přechod do menu EXPOSURE TIMER,

TIMR - zobrazí menu GENERAL TIMER.

Menu EXPOSURE METER

Toto menu zapne zvětšovák a zobrazí údaj fotočlánku. Ten by měl být nastaven clonou zvětšováku na optimální osvit. Zobrazovaný údaj je v me-



Obr. 9. Menu nastavení citlivosti papíru

zích 0 až 200 %. Aby nebylo měření expozice ovlivněno osvětlením komory, je osvětlení automaticky vypnuto 2 s po přechodu do tohoto menu a opět zapnuto přechodem na jiné menu.

RET - přechod do základního menu.

Menu EXPOSURE TIMER

Toto menu umožňuje nastavit dobu expozice od 1 do 99 s.

DEC - zkracuje nastavený čas.

INC - prodlužuje nastavený čas.

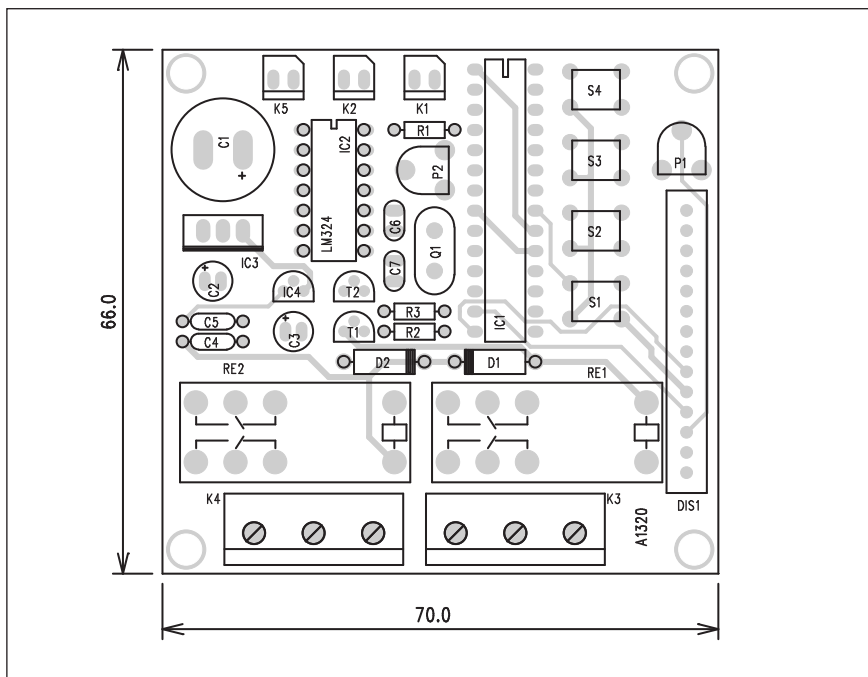
BEG - startuje expozici v nastaveném čase.

RET - návrat do hlavního menu.

Po dobu expozice je na displeji zobrazován zbývajícím čas. Stisknutím a podržením tlačítka RET se expozice předčasně ukončí a přístroj vrátí do hlavního menu (obráz. 6).

Menu GENERAL TIMER

Toto menu nastavuje a startuje hlavní časovač. Možné použití je například



Obr. 10. Rozložení součástek na desce spínače

Seznam součástek

A991320

R1.....	5,1 kΩ
R2-3.....	4,7 kΩ
C1.....	2200 μF/16 V
C2-3.....	47 μF/16 V
C4-5.....	100 nF
IC1.....	PI16F873
IC2.....	LM324
IC3.....	7805
IC4.....	78L09
T1-2.....	BC548
D1-2.....	1N4007
DIS1.....	LCD-14PI-1
Q1.....	4 MHz

P1.....	PT6-H/25 kΩ
P2.....	PT6-H/10 kΩ
K1-2 K5.....	PSH02-VERT
K3-4.....	ARK110/3
S1-4.....	TLAC-PCB
RE1-2.....	RELE-EMZPA92

pro nastavení doby vyvolání filmu (obr. 7).

DEC - zkracuje nastavený čas o 10 s.

INC - prodlužuje nastavený čas o 10 s.

BEG - spouští časovač.

RET - návrat do hlavního menu.

Během chodu časovače je zobrazeno menu na obr. 8. Stisknutím SIL se vypne alarm (piezo).

Pro nastavení citlivosti papíru se použije menu SETUP (obr. 9). Citlivost lze měnit v kroku po 50 od 50 do 950. Nastavení citlivosti ovlivňuje výsledek měření expozice.

Stavba

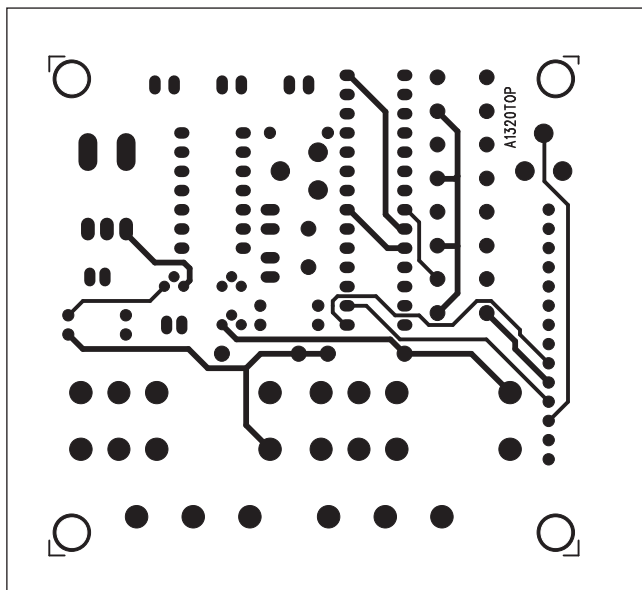
Měřič expozice je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 66 x 70 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 10, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 11 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 12. Zapojení má dva trimry. P1 nastavuje kontrast displeje, P2 získá vstupního zesilovače. Vstupní napětí na vývodu 2 procesoru by se mělo měnit v rozmezí od 0 do +5 V.

Fotočlánek musí být křemíkový (tedy generující napětí), tedy ne fotoodpor!

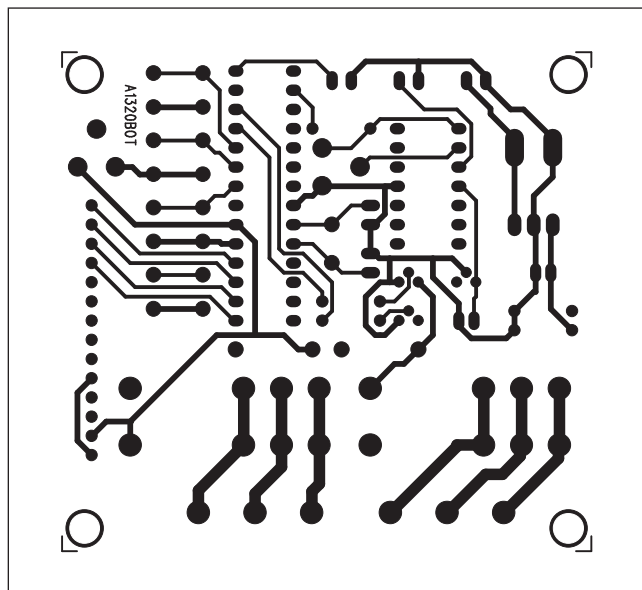
Program pro procesor je volně ke stažení na internetových stránkách původního projektu <http://www.vermontficks.org/darksysc.htm>.

Závěr

Popsaný spínač pro fotokomoru umožňuje přes svoji jednoduchost poměrně komfortní měření a ovládání doby expozice včetně řady dalších doplňkových funkcí.



Obr. 11. Obrazec desky spojů spínače (strana TOP)



Obr. 12. Obrazec desky spojů spínače (strana BOTTOM)

Světla a zvuk

Nová rubrika pro zájemce
o zvukovou a světelnou techniku

Kvalitní zesilovač 100 W

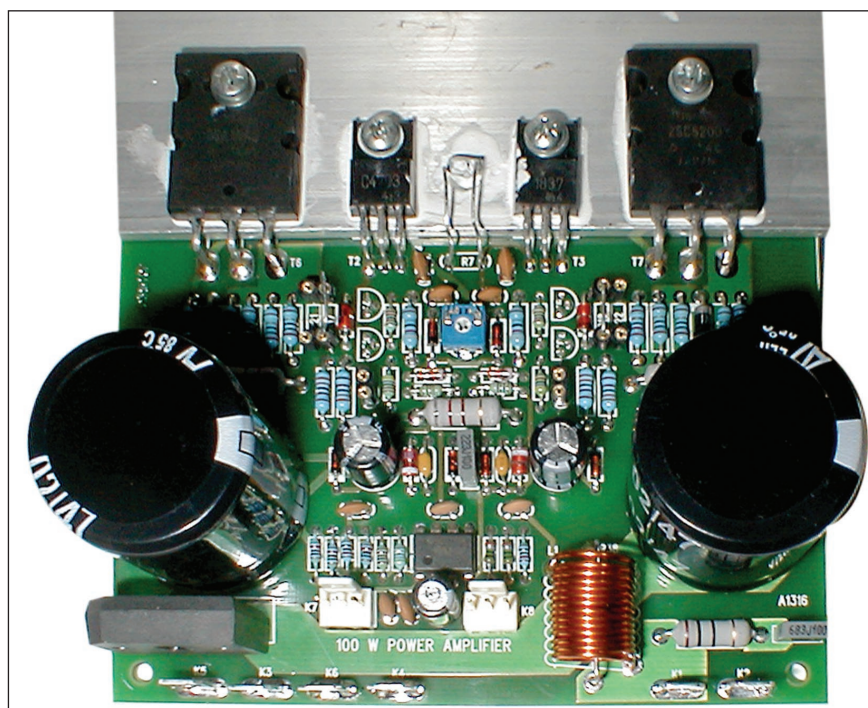
Před časem jsem se začal zabývat úvahami nad modulovou řadou koncových zesilovačů, určených především pro hudební produkci. Použití v profesionální praxi má svá specifika. Na rozdíl od "fajnšmekrů" hifistů se nehoníme za zkreslením v řádu deseti tisícín procenta. Běžné profesionální zesilovače i renomovaných výrobců mají často udávané zkreslení v řádu desetin procenta a maximální výkon je běžně udáván při zkreslení $< 1\%$. Na druhé straně ale profesionální nasazení klade zvýšené nároky na spolehlivost a zejména na bezpečnost při provozu na hranici výkonového maxima. Zejména na diskotékách a tanečních zábavách stoupá ruku v ruce hladina alkoholu s vybuzením (a později často i přebužením) výkonových zesilovačů.

Ve své praxi jsem měl možnost vyzkoušet již řadu nejrůznějších topologií nf zesilovačů. Pokud jde o amatérskou stavbu, jednou z nejdůležitějších vlastností je reprodukovatelnost. Ač si to mnozí nepřipouští, postavit kvalitní nf zesilovač není až tak jednoduché. A to mám na mysli samozřejmě stavbu podle návodu - vlastní konstrukce je daleko náročnější. Při návrhu zesilovače musíme dodržovat určitá pravidla rozmístění součástek, tažení určitých spojů (napájení, zemně), dostatečné dimenzování spojů s ohledem na protékající proudy, základní koncepci zemnění a spoustu dalších, které se sice občas vyskytují v chytrých knížkách, ale vlastní praxe je zcela nenahraditelná.

Další otázkou je vůbec přístup k zesilovači. Obecně můžeme výkonový zesilovač realizovat monolitickým integrovaným obvodem, integrovaným budičem s diskretním koncovým stupněm nebo kompletně z diskretních součástek.

a) Monolitický zesilovač.

Na našem trhu je k dispozici několik typů výkonových zesilovačů s udáva-



Fotografie zesilovače 100 W

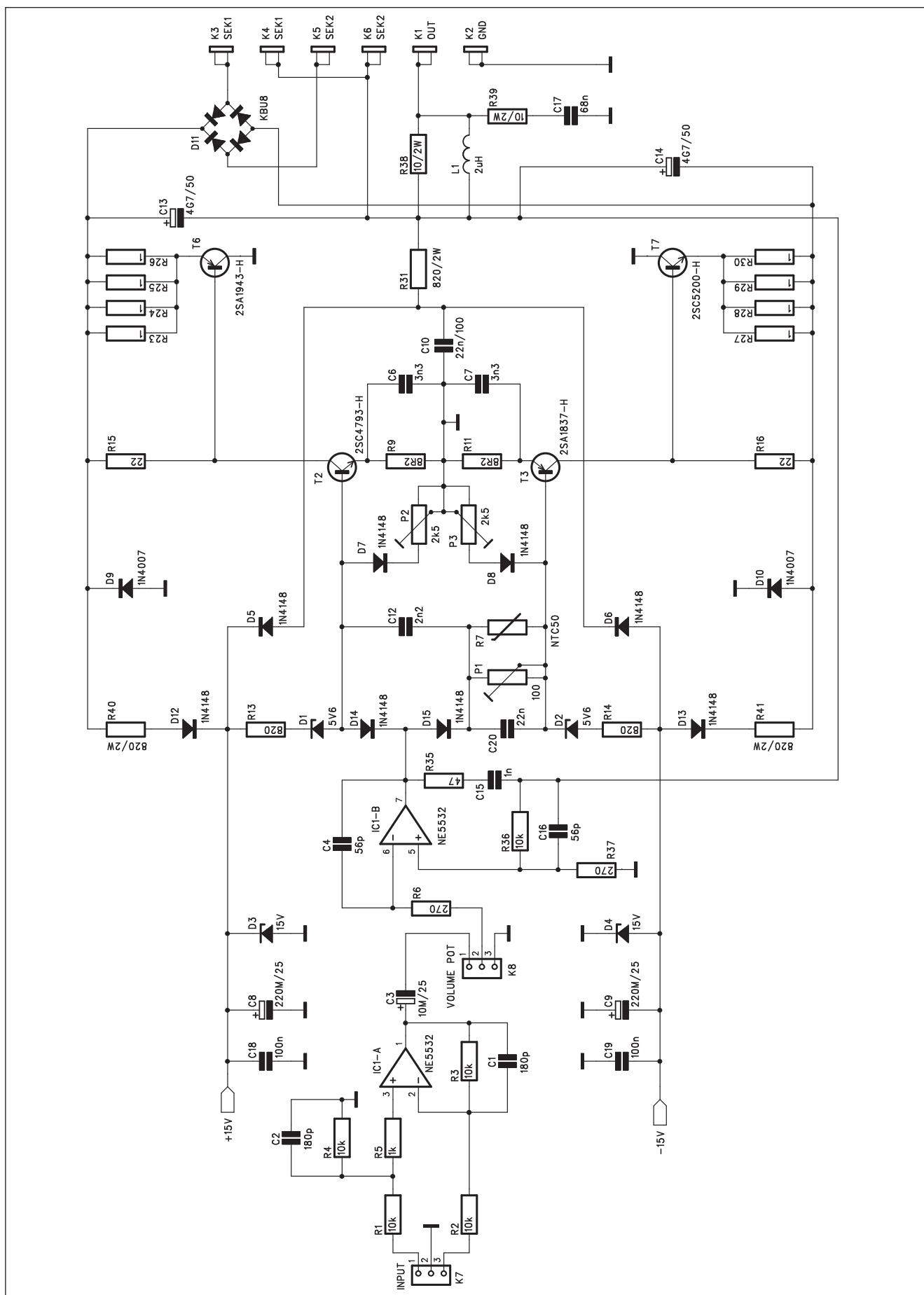
ným maximálním výstupním výkonem až 100 W. Asi nejznámější jsou obvody LM3886 (65 W) a TDA7294. Pokud jde o udávané parametry, jsou přibližně srovnatelné. Obvod LM3886 má sice o něco nižší výkon, v testech je ale hodnocen poslechově trochu lépe. TDA7294 má sice výkon až 100 W, ale i z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že zejména při mezním zatížení dochází často k totální destrukci obvodu. Několik vybuchlých pouzder mám v šuplíku s polovodičovými mrtvolami.

Problémem takto výkonných monolitických obvodů je odvod tepla. Pouzdro má poměrně malou kontaktní plochu pro přenos na chladič, takže využití plného výkonu má extrémní nároky na minimální tepelný odpor chladiče. Pokud je zesilovač použit pro domácí hifi zařízení, kde nám jde spíše

o výkonovou rezervu v dynamických špičkách, ale střední výstupní výkon je pouze zlomkem maximálního, nemám proti uvedeným obvodům žádné zásadní námítky. Pro profesionální nasazení je ale rozhodně nedoporučuji.

b) Integrovaný budič s diskretním koncovým stupněm.

Pokud uvažujeme o klasickém zesilovači, tedy ve třídě AB, nebyla až donedávna nabídka výkonových budičů nijak pestrá. Prakticky jediným výkonově přijatelným řešením byl obvod TDA7250. Obvod umožňoval při buzení ± 45 V dosáhnout výstupní výkon až 100 W do zátěže 4 ohmy. Vyšších výkonů bylo možné dosáhnout pouze můstkovým uspořádáním, což zase ale znemožňovalo takto řešený stereofonní zesilovač zapojit do můstku. Mimo to nemají obvody TDA7250



Obr. 2. Schéma zapojení kvalitního zesilovače 100 W

příliš dobrou pověst pokud jde o spolehlivost. Zcela náhodně dochází i po delší době provozu k náhodnému zničení budiče. I když jsou tyto obvody relativně hojně používané a konstrukčně poměrně jednoduché, právě kvůli problematické spolehlivosti je nedoporučuji. Řada lidí s nimi má dobré zkušenosti po několik let, a mnoho jiných jim nemůže přijít na jméno.

Jako zcela horká novinka se ale v posledních měsících loňského roku objevil podobně řešený obvod LM4702C. Jedná se vysoce kvalitní budič koncového zesilovače s napájecím napětím až ± 75 V (v přípravě jsou modely LM4702B pro napětí ± 80 V a LM4702A pro napětí ± 85 V). Obvod je schopen vybudit koncový stupeň s výstupním výkonem až 300 W do zátěže 8 ohmů. Podrobnější seznámení s touto novinkou naleznete též v tomto čísle AR.

Bohužel obvod je zcela nový a musím se přiznat, že s ním nemám dosud žádné praktické zkušenosti.

Určitou variantou tohoto řešení je použití standardního operačního zesilovače, zapojeného jako budič s klasickým koncovým stupněm. Určitou nevýhodou je omezené napájecí napětí operačního zesilovače (typicky ± 15 V), které vyžaduje specifické řešení bu-

diče. Výstup OZ musí tak být napojen na rozkmitový stupeň. Často je také používáno řešení se zkratovaným výstupem OZ, kdy se budič signál pomocí proudových zrcadel odvozuje z napájecího proudu OZ.

c) Kompletně diskretní řešení

Zřejmě nejčastěji je koncový stupeň řešen čistě diskretně. V zásadě lze tyto konstrukce rozdělit na nesymetrické a symetrické. Nesymetrické zapojení obsahuje na vstupu jeden diferenciální zesilovač, který porovnává vstupní signál se signálem zpětné vazby. Z kolektoru diferenciálního zesilovače je buzen tranzistor rozkmitového stupně, často pracující do zdroje proudu.

Symetrické zapojení obsahuje již na vstupu dvojici diferenciálních zesilovačů (NPN a PNP) a také zbytek zapojení je přísně symetrický. Při vhodné konstrukci je možné u takto koncipovaného zesilovače dosáhnout vynikajících parametrů. Na druhé straně zejména při použití moderních velmi rychlých koncových tranzistorů (Ft bývá nezdídkou 30 MHz i více) může být problém udržet zesilovač stabilní. To samé platí i o koncových tranzistorech MOSFET. I když se dnes stále vyskytují koncové zesilovače v kvazikomplementárním zapojení (i profesionální

výroby), díky dostupnosti kvalitních komplementárních tranzistorů se přikláním určité ke komplementárnímu zapojení koncového stupně.

Při úvahách o optimálním řešení jsem kladl důraz na přiměřenou kvalitu, tedy zkreslení typicky v řádech desetin procenta, jednoduchou konstrukci s dobrou reprodukovatelností a co nejvyšší spolehlivost.

Dobré elektrické vlastnosti jsou dosaženy použitím kvalitního operač-

Seznam součástek

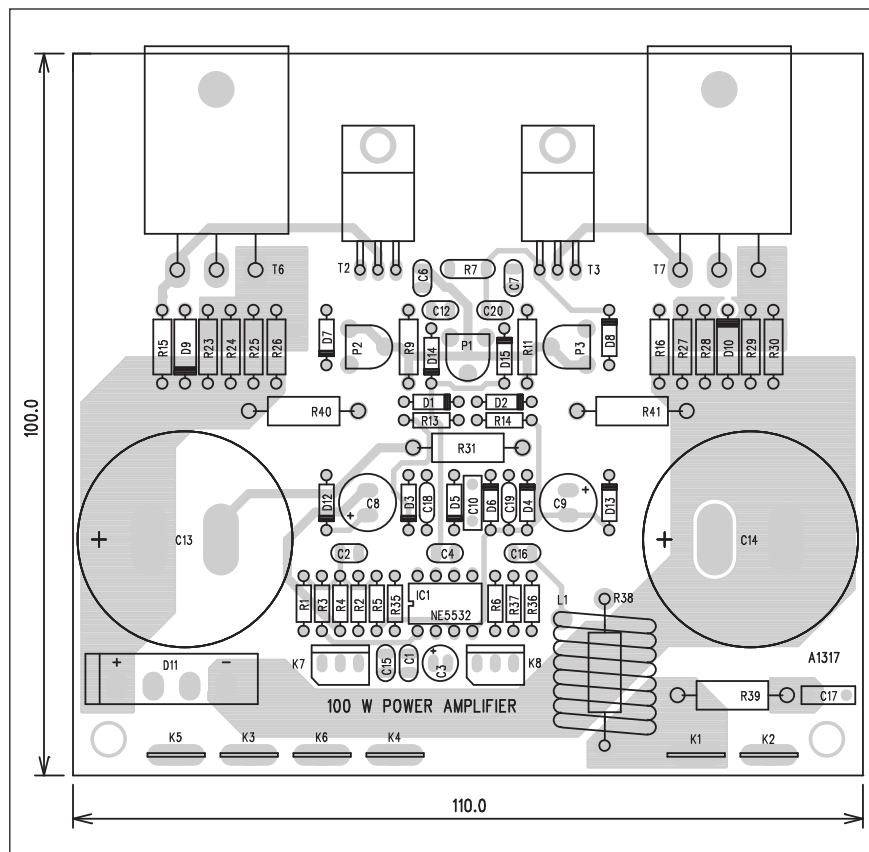
A991333

R11, R9	8,2 Ω
R14, R13	820 Ω
R1-4, R36	10 k Ω
R16, R15	22 Ω
R24-30, R23	1 Ω
R31, R40-41	820 $\Omega/2$ W
R35	47 Ω
R38	10 $\Omega/2$ W
R39	10 $\Omega/2$ W
R5	1 k Ω
R6, R37	270 Ω
R7	NTC50

C10	22 nF/100 V
C12	2,2 nF
C1-2	180 pF
C13-14	4700 F/50 V
C15	1 nF
C17	68 nF
C18-19	100 nF
C20	22 nF
C3	10 μ F/25 V
C4, C16	56 pF
C7, C6	3,3 nF
C8-9	220 μ F/25 V

IC1	NE5532
T2	2SC4793
T3	2SA1837
T6	2SA1943
T7	2SC5200
D11	KBU8
D1-2	5,6 V
D3-4	15 V
D5-8, D12-15	1N4148
D9-10	1N4007
L1	L-D12MMXL16MM

P1	PT6-H/100 Ω
P2-3	PT6-H/2,5 k Ω
K1	FASTON-1536-VERT
K2	FASTON-1536-VERT
K3-4	FASTON-1536-VERT
K5-6	FASTON-1536-VERT
K7-8	PSH03-VERT



Obr. 3. Rozložení součástek na desce kvalitního zesilovače 100 W

ního zesilovače na vstupu jako budiče a symetrickým zapojením komplementárního koncového zesilovače. Víím, že řada konstruktérů odmítá buzení koncového stupně operačním zesilovačem. V podstatě ale nejsou žádné zásadní argumenty proti. Je to stejné, jako kdyby někdo odmítal použít operační zesilovač v mixážním pultu a trval na diskretním řešení s tranzistory BC550/560.

Budič s operačním zesilovačem naopak výrazně zjednodušuje řešení vstupních obvodů. Tím je splněna také druhá podmínka - jednoduchost a reprodukovatelnost.

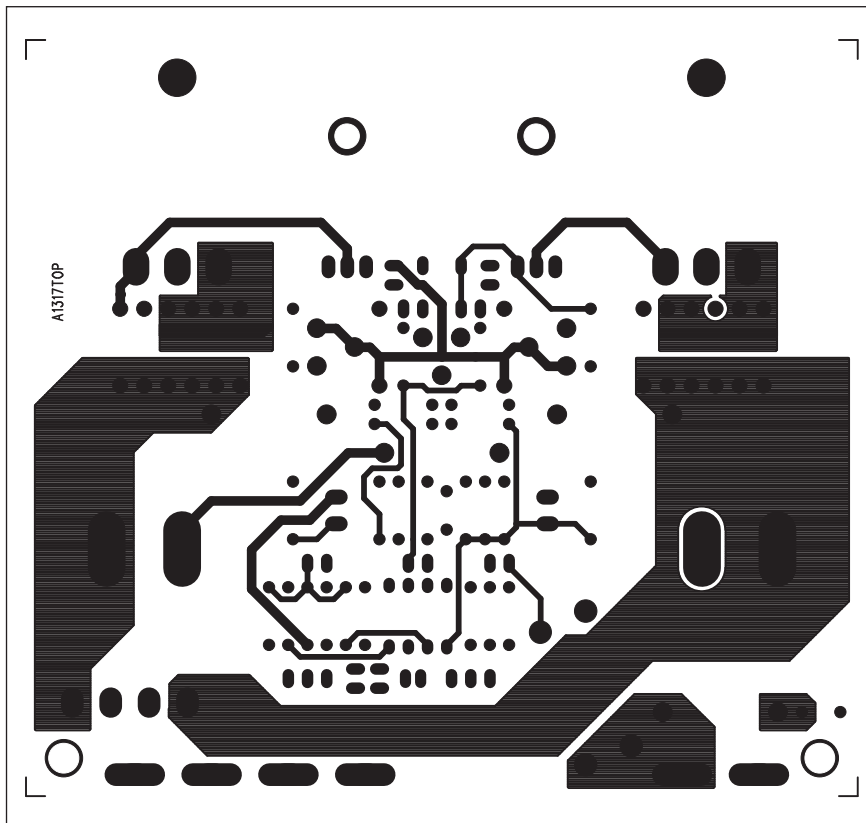
Pokud jde o spolehlivost, v případě zesilovače pro profesionální nasazení musíme počítat s častým provozem na hranici maximálního výkonu. Velmi důležitým hlediskem je proto optimální chlazení. Na tom se mimo fyzikálních vlastností chladiče (tepelný odpor) podílí také optimalizovaný přenos tepla z výkonového tranzistoru na chladič. Při klasickém uspořádání koncového stupně jsou kolektory výkonových tranzistorů spojeny s napájecím napětím a musí být tedy při montáži na chladič (pokud nepoužijeme samostatný chladič pro každou polaritu napájení, což je konstrukčně problematické) přišroubovány přes izolační podložky. To přináší zhoršení tepelného přenosu z čipu na chladič. Z tohoto hlediska je ideální zapojení, kdy jsou koncové tranzistory obou polarit spojeny kolektory na společném potenciálu chladiče.

Takovouto topologii již řadu let používá americká firma QSC a dnes také řada jejich nejrozšířenějších "klonů", zejména z Dálného východu.

Princip tohoto zapojení spočívá v uzemnění kolektorů koncových tranzistorů a jejich spojení se zemí. Střed symetrického napájecího napětí je tedy ve vzduchu a reproduktor se připojuje mezi zem a střed napájení. Určitou nevýhodou je nutnost v případě dvoukanálového zapojení použít pro každý koncový stupeň oddělený symetrický napájecí zdroj. Pro stereofonní zesilovač tedy potřebujeme síťový transformátor se čtyřmi sekundárními vinutími.

Popis

Schéma zapojení koncového stupně s výstupním výkonem 100 W je na obr. 2. Vstup zesilovače je řešen jako symetrický na konektoru K7. Kondenzátory C1 a C2 omezují vstupní kmitočty nad 80 kHz. Přes vazební kondenzátor



Obr. 4. Obrazec desky spojů kvalitního zesilovače 100 W (strana TOP)

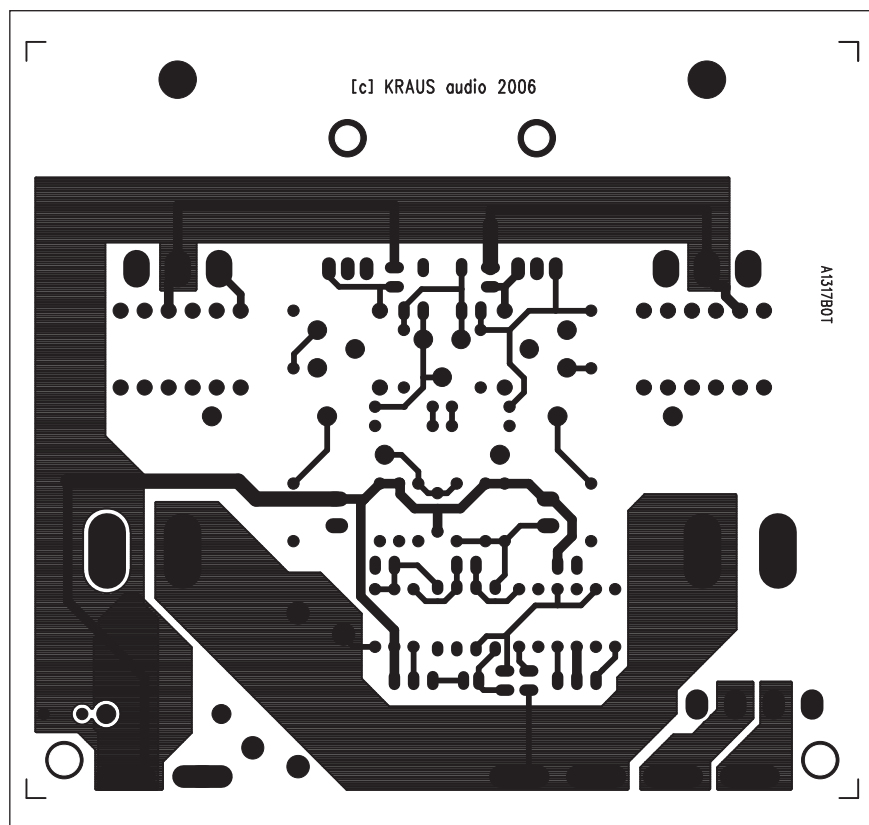
C3 pokračuje signál na konektor K8 pro připojení potenciometru hlasitosti. Doporučená hodnota je 10 kohmů. Druhý OZ IC1B již tvoří budič koncového zesilovače. Protože koncové tranzistory obrací fázi signálu o 180 ° proti klasickému koncovému stupni, je zpětná vazba přes odporový dělič R36/R37 přivedena na neinvertující vstup IC1B. Napájecí napětí ± 15 V pro operační zesilovač se získává přímo z napájecího napětí koncového stupně a je stabilizováno Zenerovými diodami D3 a D4. Na rozdíl od klasického zesilovače ale kladné a záporné napájecí napětí není konstantní proti zemi, ale s vybušením se mění od minima (cca 2 V) až po dvojnásobek. Výstup OZ IC1B je přiveden na dvojici diod D14 a D15. Klidový proud diodami je omezen odpory R13 a R14 se Zenerovými diodami D1 a D2 na 11 mA. Teplotní stabilizace klidového proudu je řešena termistorem R7 s odporem 50 ohmů. Klidový proud se pak nastavuje trimrem P1. Dvojice diod D14, D15 a termistor vytváří předpětí pro dvojici budičů T2 a T3. Mezi bází a emitorem budičích tranzistorů je zapojen trimr a dioda. Trimrem nastavujeme proudové omezení zkratového proudu. Při vzrůstajícím proudu zátěží se zvyšuje úbytek napětí na emitoro-

vých odporech koncových tranzistorů. Aby se dále otvíraly, musí vzrůstat také proud budičím tranzistorem (T2), který vytvoří větší předpětí na odporu R15. Současně ale vzrůstá napětí na emitorovém odporu tranzistoru T2. Pokud je dosaženo limitního proudu, začne se otvírat dioda D7, která omezí buzení T2 a tím také i proud koncovým tranzistorem. Kondenzátory kolem termistoru a v emitoru budičích tranzistorů T2 a T3 kompenzují koncový stupeň. Zbytek výstupních obvodů je již standardní - tlumivka L1 s odporem R38 a zatěžovací člen R39/C17 zvyšují stabilitu zesilovače zejména při zapojení komplexní zátěže.

Pro maximální univerzálnost je na desce zesilovače osazen také napájecí zdroj s můstkovým usměrňovačem D11 a dvojicí filtračních kondenzátorů C13 a C14.

Stavba

Při návrhu mechanického uspořádání je prvotní otázkou chladič. V zásadě lze chlazení rozdělit na dvě skupiny - pasivní a aktivní. Aktivní chladič předpokládá použití ventilátoru. Nucené proudění vzduchu kolem žebër chladiče výrazně zvyšuje jeho účinnost. To má v důsledku vliv na jeho



Obr. 4. Obrazec desky spojů kvalitního zesilovače 100 W (strana BOTTOM)

plochu a tím také i na výslednou cenu. Dnes je bohužel cena hliníkových profilů na také úrovni, že chladič pro výkonnější zesilovač stojí téměř srovnatelně jako aktivní součástky zesilovače. Pro novou řadu zesilovačů jsem zvolil dvě koncepce chlazení. Popisovaný zesilovač s maximálním výkonem 100 až 150 W ještě umožňuje použití pasivního chladiče. Protože předpokládám nejrůznější využití modulu, například do aktivních reproduktorů, kytarových aparátů, odposlechových systémů apod., musí být modul snadno připevnitelný k nejrůznějším tvarům chladičů. V praxi je tato podmínka nejjednodušeji splněna přišroubováním koncových tranzistorů na hliníkový úhelník. Ten je součástí modulu a poskytuje základní (byť nedostatečné) chlazení zesilovače. Na druhé straně dokáže díky značné kontaktní ploše poměrně spolehlivě předat tepelný výkon na hlavní chladič. Proto je toto řešení velmi často používáno u řady výrobců modulových zesilovačů.

Druhým řešením je montáž tranzistorů na finální chladič. Zvolil jsem jednostranně žebrovaný profil s šířkou 100 mm a výškou žebér 50 mm v délkách 160, 240 a 320 mm. To umožňuje řadu výkonových variant od 2x 200 W po 2x 1000 W ve třídě H. Tyto kon-

strukce, určené především jako stereofonní moduly do zesilovačů, budou otištěny v dalších číslech AR.

Popisovaný modul zesilovače 100 W je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 100 x 110 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) je na obr. 4 a ze strany spojů (BOTTOM) je na obr. 5. I když v případě zesilovače s výkonem 100 W netečou napájecími spoji žádné extrémní proudy (maximální proud do zátěže 4 ohmy je něco přes 7 A), byl při návrhu desky kladen důraz na dostatečné dimenzování napájecích a výstupních signálových cest. Obě sekundární vinutí síťového transformátoru i připojení reproduktorů je řešeno konektory faston. Ty poskytují jak dostatečně pevné, tak i proudově dimenzované rozebíratelné spojení. Jak již bylo řečeno v úvodu, koncepce zapojení s plovoucím středem napájecího zdroje umožňuje montáž výkonových tranzistorů přímo na chladič bez izolačních podložek, protože potenciál chladiče je spojen s elektrickou zemí. Lze tak modul a chladič bez problémů spojit i šasi zařízení.

Na modulu zesilovače byly použity filtrační kondenzátory s kapacitou

4700 μ F na napětí 50 V. Pro dosažení trvalého výstupního výkonu 100 W do 4 ohmů by napájecí napětí na prázdko mělo být asi 40 V. Vzhledem k dostatečné napěťové rezervě koncových tranzistorů lze při zvýšení napájecího napětí provozovat zesilovač s jmenovitým výkonem 100 W i do zátěže 8, případně i 16 ohmů. V tom případě je ale potřeba použít filtrační kondenzátory na napětí 63 V. Také toto provedení je v naší nabídce. Vzhledem k nižšímu proudovému odběru do zátěže 8 nebo 16 ohmů již vystačíme s menším navýšením napětí proti teoreticky spočítané hodnotě (viz tabulka technických parametrů).

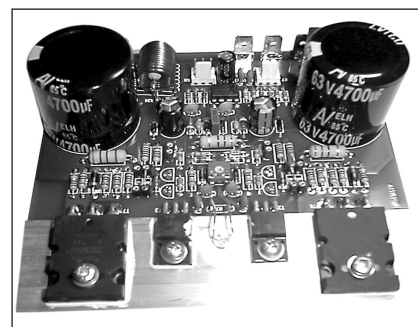
Kompletní elektrické vlastnosti zesilovače jsou uvedeny v příloze.

Závěr

Popsaný zesilovač je řešen jako univerzální modul pro nejširší použití. Svými vlastnostmi vyhoví od domácího použití ve stereofonním i vícekanálovém zesilovači, jako zesilovač pro aktivní subwoofer, v aktivních reprosoustavách nebo kytarových aparátech.

Hlavními výhodami zesilovače je relativní jednoduchost, dobrá reprodukovatelnost a použitelnost pro zatěžovací impedance od 2 do 16 ohmů (samozřejmě s dodržением přiměřeného napájecího napětí, aby nedošlo k výkonovému přetížení). Doufám, že naměřené hodnoty přesvědčí všechny odpůrce používání operačních zesilovačů ve vstupních částech výkonových zesilovačů. Změřené vlastnosti bohatě splňují nároky na kvalitní nf zesilovač. Modul je stabilní ve všech výkonových i kmitočtových režimech.

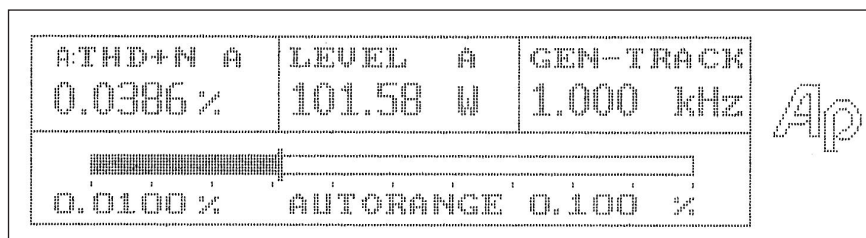
Plošný spoj pro zesilovač A1333-DPS, stejně jako osazené a oživené moduly včetně hliníkového profilu 40 x 40 x 110 mm lze objednat na adrese redakce (viz nabídka na str. 27.)



Fotografie zesilovače 100 W

Technická data zesilovače 100 W

Zesilovač je schopen pracovat do zátěže 2 až 16 ohmů. Pro jmenovitou zatěžovací impedanci 4 ohmy vyžaduje napájecí napětí naprázdno ± 40 V. Zesilovač byl měřen na audioanalyzáru System portable one firmy Audio Precision. Zesilovač byl testován pro zatěžovací impedance 4 a 8 ohmů.



Obr. 1. Bargraf měření THD+N pro výstupní výkon 100 W/4 ohmy

Základní technická data - zátěž 4 ohmy.

Zkreslení THD+N @ 1 kHz v pásmu 22 Hz až 22 kHz

Pout 10 W	0,0162 %
Pout 25 W	0,0288 %
Pout 50 W	0,0294 %
Pout 100 W	0,0386 %

Zkreslení THD+N @ 20 kHz v pásmu 22 Hz až 22 kHz

Pout 50 W	0,119 %
Pout 100 W	0,683 %

Zkreslení IMD @ 60 Hz/7 kHz

Pout 10 W	0,0162 %
Pout 50 W	0,0427 %

Základní technická data - zátěž 8 ohmů

Zkreslení THD+N @ 1 kHz v pásmu 22 Hz až 22 kHz

Pout 100 W	0,0254 %
------------	----------

Zkreslení THD+N @ 1 kHz, váhový filtr A

Pout 100 W	0,0232 %
------------	----------

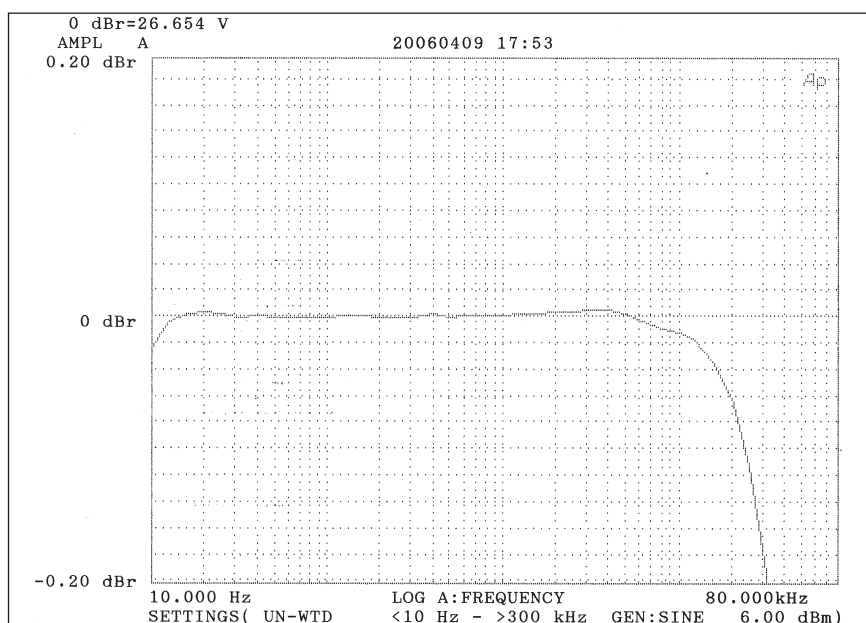
Zkreslení IMD @ 60 Hz/7 kHz

Pout 50 W	0,0253 %
-----------	----------

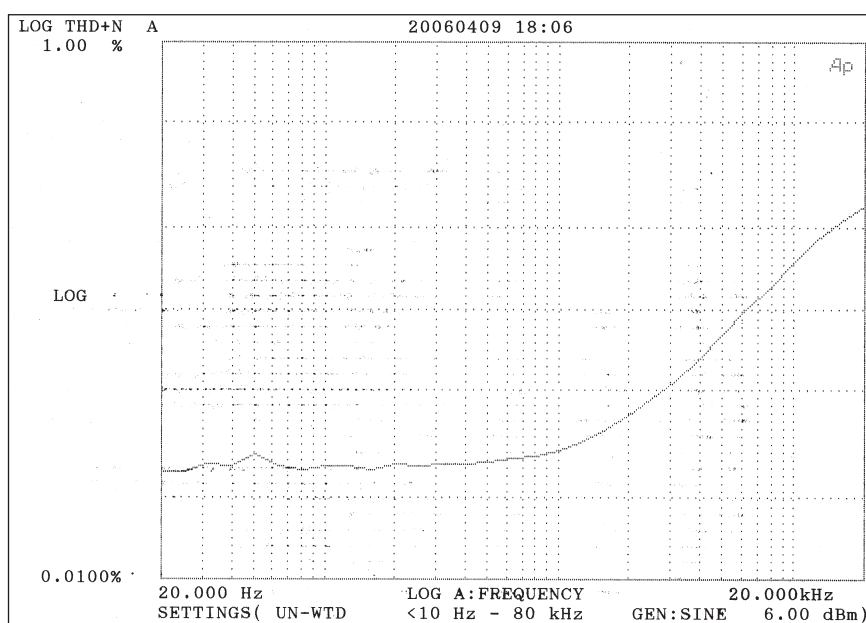
Kmitočtová charakteristika leží v pásmu 10 Hz až 20 kHz v mezích -0,06 dB až +0,01 dB - viz graf na obr. 2. Výstupní výkon 90 W/8 ohmů.

Graf závislosti zkreslení THD+N na kmitočtu pro zátěž 8 ohmů a výstupní výkon 100 W je na obr. 3. Měření bylo provedeno pro kmitočtové pásmo 10 Hz až 80 kHz.

Na základě provedených měření můžeme dokumentovat, že i s relativně jednoduchou konstrukcí lze dosáhnout velmi dobrých výsledků.



Obr. 2. Kmitočtová charakteristika zesilovače pro výstupní výkon 90 W/8 ohmů



Obr. 3. Závislost zkreslení THD+N na kmitočtu pro $R_z = 8$ ohmů, 100 W

LM4702 - "Overture stereo high fidelity" budič výkonového zesilovače

Řadu let byl jediným prakticky použitelným integrovaným budičem pro výkonové zesilovače obvod TDA7250 firmy SGS-Thomson. Jeho napájecí napětí však bylo omezeno na maximálních ± 45 V, čímž byl limitován výstupní výkon zesilovače na 60 W do 8 ohmů a 100 W do 4 ohmů. Vyšší výkon byl dosažitelný pouze v můstkovém zapojení. Bohužel tento obvod nemá příliš dobrou pověst. Občas totiž dochází k náhodnému "odchodu" budiče. Je to jev zcela náhodný a může nastat i po delším bezproblémovém používání.

Koncem loňského roku se však na trhu objevil zcela nový budič LM4702 firmy National Semiconductor. Svými parametry výrazně předčí obvod TDA7250. Výrazně narostlo především napájecí napětí, které je již u základního provedení LM4702C ± 75 V a v přípravě jsou i další dvě verze s napětím ± 80 a ± 85 V. To již umožňuje realizaci koncového zesilovače s vý-

konem 300 W do 8 ohmů, případně 600 W do 4 ohmů. V můstkovém zapojení jsou pak dosažitelné výkony ještě vyšší. Výstupní výkon lze jednoduše modifikovat napájecím napětím a počtem koncových tranzistorů.

Základní vlastnosti:

napájecí napětí ± 20 V až ± 75 V
ekvivalentní šum $3 \mu\text{V}$
PSSR 110 dB (typicky)
THD 0,001 %

Přednosti obvodu:

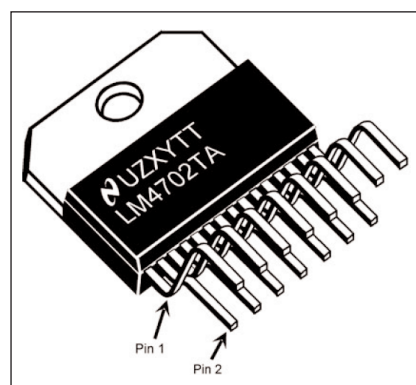
vysoké napájecí napětí
volitelný výstupní výkon
minimum externích součástek
externí kompenzace
teplotní ochrana a obvod mute.

Hlavní použití:

AV zesilovač
hifi zesilovač
vysokonapěťové průmyslové aplikace

Obvod je dodáván v plastovém pouzdru TO-220 s 15 vývody (obr. 1), v přípravě je též průmyslové provedení v kovovém pouzdru TO-3 (obr. 2). Zapojení vývodů obvodu je na obr. 3.

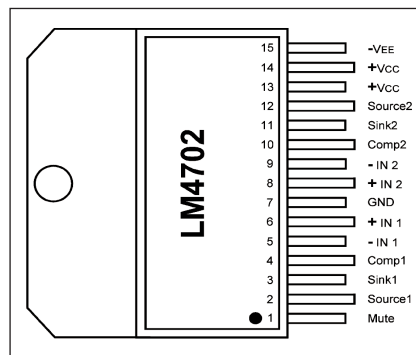
Velkou výhodou obvodu LM4702 jsou minimální požadavky na externí součástky. To mimořádně zjednodušuje konstrukci celého zesilovače. Doporučené zapojení stereofonního zesilovače s obvodem LM4702 je na obr. 4. Obvod se vyznačuje poměrně nízkou proudovou spotřebou cca 25 mA. Protože budič proud koncových tranzis-



Obr. 1. Pouzdro 15 Lead TO-220



Obr. 2. Pouzdro 15 Lead TO-3



Obr. 3. Zapojení vývodů obvodu LM4702

Absolute Maximum Ratings (Notes 1, 2)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Supply Voltage $\text{IV}^+ + \text{IV}^-$	200V
Differential Input Voltage	± 6 V
Common Mode Input Range	0.4 Vee to 0.4 Vcc
Power Dissipation (Note 3)	4W
ESD Susceptibility (Note 4)	1.5kV
ESD Susceptibility (Note 5)	200V
Junction Temperature (T_{JMAX}) (Note 9)	150°C
Soldering Information	
T Package (10 seconds)	260°C

Storage Temperature -40°C to $+150^\circ\text{C}$

Thermal Resistance

θ_{JA} 30°C/W

θ_{JC} 1°C/W

Operating Ratings (Notes 1, 2)

Temperature Range

$T_{MIN} \leq T_A \leq T_{MAX}$ $-20^\circ\text{C} \leq T_A \leq +75^\circ\text{C}$

Supply Voltage $\text{IV}^+ + \text{IV}^-$

LM4702A (in development) $\pm 20\text{V} \leq V_{TOTAL} \leq \pm 85\text{V}$

LM4702B (in development) $\pm 20\text{V} \leq V_{TOTAL} \leq \pm 80\text{V}$

LM4702C $\pm 20\text{V} \leq V_{TOTAL} \leq \pm 75\text{V}$

Electrical Characteristics (LM4702C) $V_{CC} = +75\text{V}$, $V_{EE} = -75\text{V}$ (Notes 1, 2)

The following specifications apply for $I_{MUTE} = 1.5\text{mA}$, unless otherwise specified. Limits apply for $T_A = 25^\circ\text{C}$.

Symbol	Parameter	Conditions	LM4702		Units (Limits)
			Typical (Note 6)	Limit (Notes 7, 8)	
I_{CC}	Total Quiescent Power Supply Current	$V_{CM} = 0\text{V}$, $V_O = 0\text{V}$, $I_O = 0\text{A}$	25	30	mA (max)
THD+N	Total Harmonic Distortion + Noise	No load, $A_V = 30\text{dB}$, $V_{OUT} = 14\text{V}_{RMS}$ @ 1kHz	0.005		%
R_S	Input Bias Resistor		50	100	k Ω (max)
A_V	Closed Loop Voltage Gain			26	dB (min)
A_V open	Open Loop Gain	$V_{IN} = 1\text{mV}_{RMS}$, $f = 1\text{kHz}$, $C = 30\text{pF}$	93		dB
V_{OM}	Output Voltage Swing	THD = 0.05%, Freq = 20Hz to 20kHz	51		V _{rms} (min)
V_{noise}	Output Noise	$R_S = 10\text{k}\Omega$, LPF = 30kHz, $A_V = 30\text{dB}$, A-weighted	150 90	300	μV (max) μV
I_{OUT}	Output Current	Current from Source to Sink Pins	5.5	3 10	mA(min) mA (max)
I_{mute}	Current into Mute Pin	To put part in "play" mode	1.5	1 2	mA(min) mA (max)
X_{TALK}	Channel Separation (Note 11)	$f = 1\text{kHz}$ @ $A_V = 30\text{dB}$	85		dB
SR	Slew Rate	$V_{IN} = 1.2\text{V}_{P-P}$, $f = 10\text{kHz}$ square Wave, Outputs shorted	15		V/ μs
V_{OS}	Input Offset Voltage	$V_{CM} = 0\text{V}$, $I_O = 0\text{mA}$	10	35	mV (max)
I_B	Input Bias Current	$V_{CM} = 0\text{V}$, $I_O = 0\text{mA}$	500		nA
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$R_S = 1\text{k}$, $f = 100\text{Hz}$, $V_{ripple} = 1\text{V}_{RMS}$, Input Referred	110	95	dB (min)

Tab. 1. Mezní a charakteristické vlastnosti obvodu LM4702

torů je relativně malý (3 až 5 mA), musí být použity Darlingtonovi tranzistory nebo kombinace budící a koncový tranzistor. Moderní výkonové tranzistory pro NF mají naštěstí již poměrně vysoký proudový zesilovací činitel, takže najít vhodný typ nebude problém.

Křemíkové tranzistory mají výrazný teplotní součinitel, takže musíme zajistit vhodnou teplotní kompenzaci klidového proudu. S výhodou lze použít standardní zapojení s tranzistorem, umístěným na chladiči (Qmult viz doporučené zapojení na obr. 4).

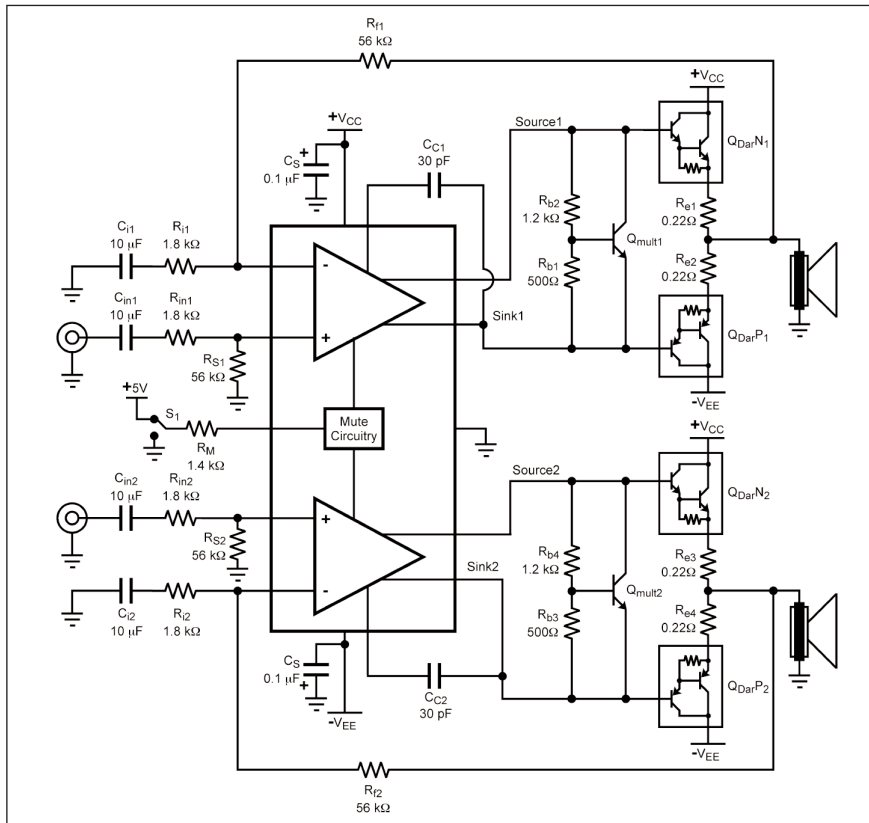
Maximální povolené a charakteristické vlastnosti obvodu jsou uvedeny v tab. 1. Zajímavé je zkreslení THD+N pouze 0,005 %. Přípravované verze LM4702B a A budou mít dokonce zkreslení pouze 0,003 nebo 0,001 %, což je velmi slušný údaj. Závislosti zkreslení na výstupním napětí a kmitočtu jsou uvedeny na obr. 5 a 6.

Výhodou budíče je externí kompenzace klidového proudu. Obvod obsahuje též funkci MUTE. Tu lze použít například při realizaci zpožděného startu, tepelné pojistky nebo ochrany proti proudovému přetížení.

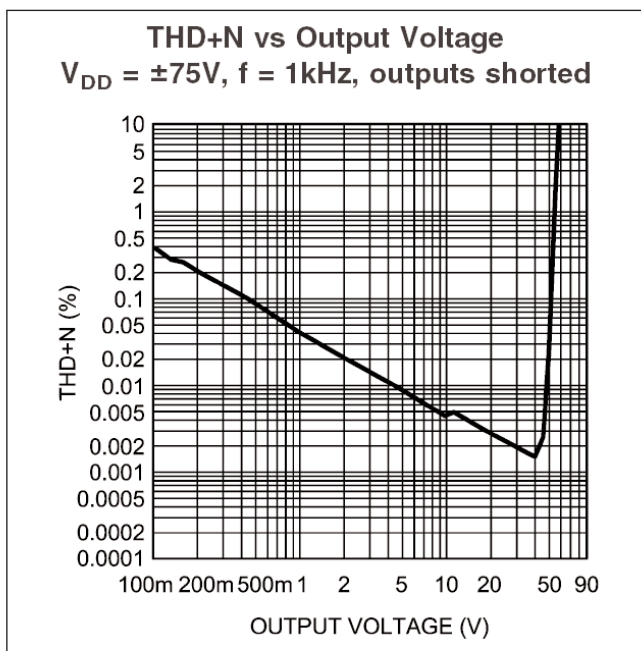
Je jisté, že mimo signálovou cestu vyžaduje konstrukce kvalitního zesilovače také řadu dalších, především ochranných obvodů, ale popsání budí by měl návrh celého zařízení výrazně zjednodušit.

Závěr

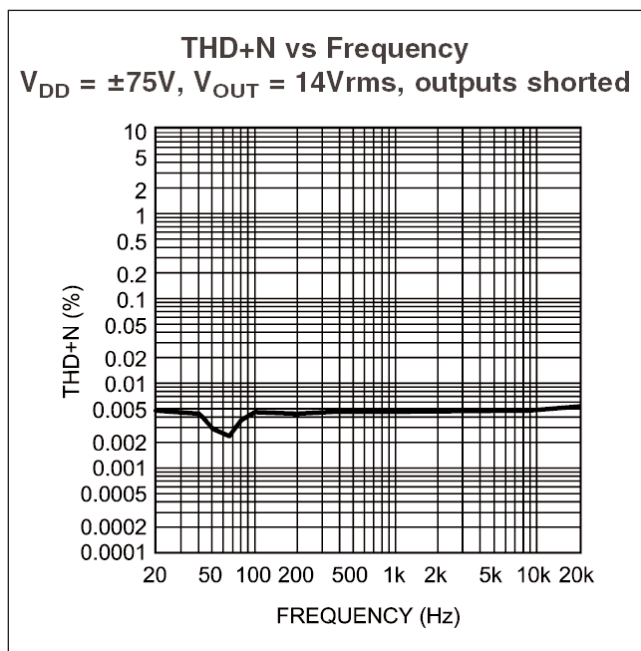
Obvod LM4702 je opravdu horká novinka. Jakmile získáme první vzorky ke stavbě prototypu, určitě Vás seznámíme s výsledky našich měření. Pokud bude obvod fungovat podle katalogových předpokladů, stane se jistě základem řady velmi kvalitních nf zesilovačů středních a vyšších výkonů. Neznám sice ještě kusovou prodejní cenu, ale podle stránek výrobce je cena pro 1000 ks 4,5 USD, takže v kusových množstvích by mohla být okolo 200 Kč. To by bylo jistě velmi zajímavé.



Obr. 4. Doporučené zapojení zesilovače s obvodem LM4702



Obr. 5. Závislost zkreslení THD+N na výstupním napětí



Obr. 6. Závislost zkreslení THD+N na kmitočtu

HDTV - novinky na trhu

První Blu-ray přehrávač od firmy Panasonic

Firma Panasonic uvedla, že její první Blu-ray přehrávač DMP-BD10 bude uveden na trh v září t.r. za cenu pod 1500 USD. Toto prohlášení se objevilo krátce po tom, kdy Toshiba oznámila posun uvedení HD DVD přehrávače na trh z března na duben v souladu s přípravou prvních HD DVD filmů společnosti Warner Home Video. Také Samsung ohlásil odklad uvedení Blu-ray přehrávače BD-1000. Ten by měl být uveden ještě před prvním modelem od Sony, BDP-S1 v červenci.

Panasonic zdůvodnil posun termínu synchronizací s uvedením nové řady plazmových televizorů s úhlopříčkou 58" a plným nativním rozlišením 1080p. Nové modely TH-58PX600U a TH58PX60U jsou vybaveny technologií EZ-Sync stejně jako připravované Blu-ray přehrávače DMP-BD10. Technologie EZ-Sync ulehčí ovládání řady přístrojů stisknutím jediného tlačítka a aktivaci řady různých funkcí jako, zapnutí, volbu vstupů a nastavení.

Sharp uvádí na trh 65" LCD televizor

Známý výrobce LCD panelů firma Sharp představil na americkém trhu první komerčně dostupný LCD televizor s úhlopříčkou 65" LC-65D90U. Zatím ale platí, že spíše než pro komerční úspěch poslouží tato televize k propagaci firmy Sharp a technologie zobrazovačů LCD. Přes nesporné kvality obrazovky je zatím asi největší překážkou cena 21 000 USD. Podle testu v magazínu Sound & Vision má obraz výbornou reprodukci barev, byť s mírně omezenou reprodukcí černé a chudším stínováním. Na druhé straně ani při dynamických scénách nejsou žádné stopy po stínech, známé díky delší odezvě u prvních modelů LCD displejů. Jako hlavní nedostatek je ale uváděno příliš velké množství nul v katalogové ceně televizoru.

POLOŽKA	DLP (HP)	LCoS (Sony)
DETAIL	*****	*****
COLOR	****½	****
UNIFORMITY	****	****½
CONTRAST	****	*****

Projekční televizory - DLP od HP versus LCOS od Sony

Pokud jde o moderní systémy televizorů se zadní projekcí, existuje několik variant. DLP patří již k zavedeným, LCOS se začíná uplatňovat v poslední době.

K ideálnímu srovnání obou technologií posloužily nově uváděné modely televizorů od firmy Sony (LCOS, u Sony nazývaná SXRD) a HP s technologií DLP. Oba modely mají shodné rozlišení 1920 x 1080 bodů, každá však vytváří obraz jinak. LCOS obsahuje 3 krystalové panely s plným rozlišením 1920 x 1080 bodů pro každou barvu. DLP modul obsahuje pouze polovinu bodů, které jsou střídavě s mírným přesahem zobrazovány na displeji a tím je dosaženo plného rozlišení 1920 x 1080 bodů. Testovací obrazec vypadal ostřeji na obrazovce Sony, DLP naopak působilo subjektivně detailněji při přirozeném signálu. Obecně lze ale říci, že oba systémy poskytují dokonalé rozlišení v režimu 1080p.

Pokud jde o barevné podání, HP DLP bylo zejména ve stupnici šedé zcela bez chyb, u Sony LCOS se v některých scénách šedá nepatrně zabarvovala do růžové. Bylo to však patrné pouze výjimečně a při přímém srovnání s HP. Také při barevném podání bylo DLP od HP nepatrně barevně věrnější. Barvy u Sony byly jasnější a zářivější, což někdy působilo až nepřírodně. V barvě tedy lehce překonal DLP systém LCOS.

Uniformy vyjadřuje schopnost displeje zobrazit stejné barvy a odstíny po celé ploše obrazovky. V této kategorii vyšlo o trochu lépe Sony než HP. To je do značné míry způsobeno odlišnou technologií. DLP používá jediné zrcadlo (krystal) a barvy jsou tvořeny rotujícím kolečkem s barevnými výřezy. LCOS naopak používá tři oddělená zrcadla pro tři základní barvy.

Jako poslední byl testován kontrast obrazu. Oba přístroje používají nastavitelnou clonu objektivu pro dosažení optimálního kontrastu. Dynamické řízení u Sony ale poskytuje viditelně lepší kontrast, podle recenzentů vůbec jeden z nejlepších.

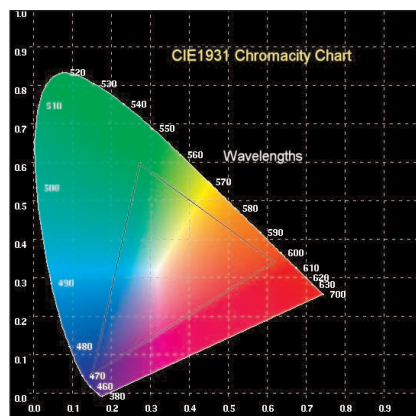
V testu se na závěr favoritem všech recenzentů stal televizor Sony, i když v podstatě oba systémy poskytují velmi vyrovnaný a kvalitní obraz. Na druhé straně při prakticky shodné úhlo-



příčce obrazovky je Sony asi o 1000 USD dražší (HP 3500 USD, Sony 4500 USD). Je tedy nutno zvážit, zda přednost v kontrastu stojí za zmíněných 1000 USD.

Laser pro DLP projekory

Firma Mitsubishi oznámila prezentaci projekční televize se systémem DLP, která místo standardní výbojky používá laser. Tato technologie výrazně snižuje spotřebu energie, čímž by se odstranila nutnost často hlučného ventilátoru. Lasery v pevné fázi zatím trpí poměrně krátkou životností. Na druhé straně je lze snadno a efektivně řídit. Trojice laserů v základních barvách - modré, zelené a červené také odstraní rotující barevný filtr. Pro jednotlivé barvy se budou jednoduše zapínat a vypínat. S vhodnou volbou spektrální délky jednotlivých barev by bylo možné dosáhnout optimálního pokrytí barevného spektra. To je na obr. 1. Na druhé straně bude ale potřeba vyřešit řadu dalších problémů - jako například dosažení dostatečného kontrastu u tmavých scén s jasnými místy. Bu-
de zajímavé jak se s těmito problémy firma Mitsubishi vyrovná.



Obr. 1. Barevné spektrum podle vlnové délky záření

Vynález rádia a spory o prvenství

Ing. Karel Frejlich, OK1DDD

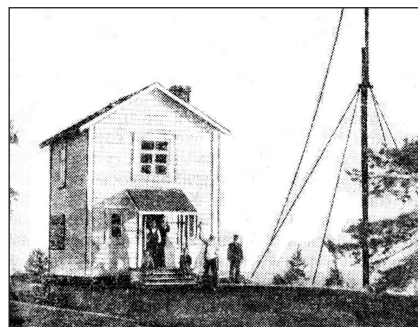
(Dokončení)

Velké přípravy na oslavu padesátého výročí vzniku rádia probíhaly v tehdejší SSSR na konci druhé světové války; oslavy se konaly 7. května 1945, tedy v době, kdy válka v Evropě prakticky končila. Tehdy tam byl 7. květen poprvé označen za „Den rádia“ a bylo rozhodnuto postavit památníky vynálezci, byla též vydána literatura obsahující přetisky historických dokumentů.

V roce 1947 vznikla ostrá mezinárodní polemika, která byla předzvěstí toho, jak budou na obou stranách rozděleného světa hodnoceny osobnosti z druhé strany. Italská sněmovna totiž na svém zasedání vzpomenula jubileum Marconiho jako vynálezce bezdrátové telegrafie. Odpovědí byl nesouhlasný dopis podepsaný vědci z tehdejšího SSSR a otištěný v novinách „Izvestije“. Dávno nežijící osobnosti tak byly zataženy do začínající studené války. V zápalu ideologického boje vznikla při argumentaci v tehdejší SSSR chybná tvrzení, která protivníci na druhé straně využívali. Například o prvních pokusech Popova bylo v tamějším tisku referováno jako o pokusech s hlásičem bouřek, mnohé chyby se vyskytly v tehdejší literatuře pro mládež.

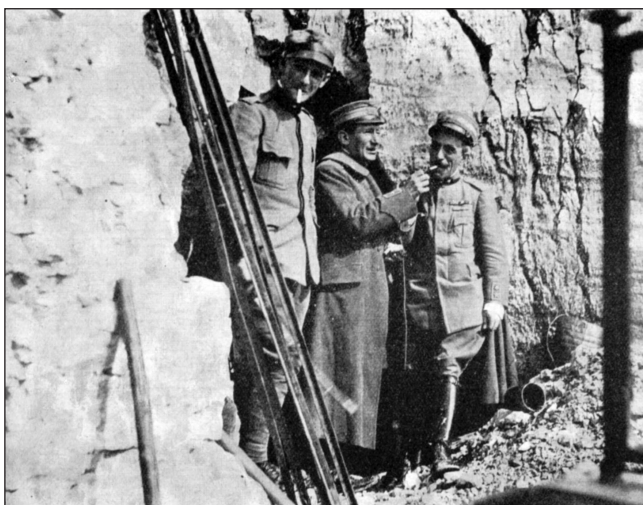
Za hranicemi tehdejšího SSSR měla velký ohlas stať amerického profesora Ch. Susskinda „Popov a počátky rádia“ uveřejněná v roce 1962. Tento článek,

používaný v dalších letech v západních zemích pro argumentaci, byl však v některých údajích v něm obsažených značně nepřesný a dokonce se tam vyskytovaly chybné informace. I v tomto článku bylo argumentováno tím, že Popov neměl vysílač a že se na počátku svých pokusů zabýval výlučně registrací atmosférických výbojů. V roce 1963 byla ve Spojených státech v prestižní publikaci námořnictva „History of Communications - Electronics in United States Navy“ ukončena kapitola o vynálezu rádia hodnocením významu vynálezců takto: „Marconi může být stěží označován vynálezcem. Jeho přínos byl zvláště v oblasti aplikace vynálezů a jejich dalšího zlepšování. Měl nadání pro obchod a nezabýval se při rozvoji komerčního rádiového systému základním výzkumem podobně jako Lodge a Popov“. Byl to však tehdy v této zemi ojedinělý názor. Reakcí na stať profesora Susskinda bylo v roce 1964 v tehdejší SSSR vytvoření nové historické komise. Ta měla za úkol zvýšit úroveň publikační činnosti tím, že své články uveřejňovali i členové komise a mimo jiné spolupracovali s dalšími odborníky. Jediný z členů této komise, moskevský profesor N. I. Čistjakov, který se dožil počátku devadesátých let dvacátého století, se po zániku bývalého SSSR postavil do čela skupiny kritiků prvenství Popova v Rusku. K hlavním argumentům této skupiny patřila skuteč-



Obr. 9. Dobová kresba Popovovy radiotelegrafní stanice (1900) na ostrově Kotka, která přispěla k záchraně lodi „Admirál Apraxin“

nost, že celý západní svět uznává prvenství Marconiho a Rusko by se nemělo odlišovat svým postojem. Podle dalšího podstatného argumentu má výraz „rádio“ široký význam, a proto nelze technické zařízení zkonstruované Popovem považovat za vynález označující celý široký obor. U nás byly v období po druhé světové válce informace o počátcích bezdrátové telegrafie zaměřeny většinou na Popova, v naučných encyklopediích se však o obou vynálezcích objevovaly vcelku objektivní informace. Devadesátá léta dvacátého století k nám přinesla některé zjednodušené a nepřesné informace. Objevily se chyby a dokonce i chybějící hesla v těch publikacích, jejichž obsah byl převzat ze zahraničí.



Obr. 10 a 11. G. Marconi a I. světová válka. Vlevo Marconi a plk. Bardelloni u radiostanice v Monte Grappa (1917); vpravo Marconiho radiovozy italské armády na makedonské frontě, výkon vysílačů 1,5 kW

Krátká historie kazetových magnetofonů a přehrávačů

V roce 1963 koncern Philips udělal velký pokrok v miniaturizaci do té doby používaných magnetofonů. Pro malé diktafony bylo zapotřebí vyvinout malou kazetu; to se podařilo a zkrátalo se přišlo na to, že v dostatečné kvalitě pro nenáročný poslech vyhoví páska o šíři 3,81 mm při rychlosti 4,76 cm/s i pro reprodukci hudby. Konkurence - např. firma Grundig a další se sice pokoušela o něco podobného, ale Philips zvítězil v první řadě tím, že přišel jako první. Navíc konstrukci kazety nedal patentovat, ale umožnil ji využívat všem. Výroba kazet ve velkém začala v roce 1965 v Hannoveru a do obchodů již přicházely pod zkratkou MC nahrané skladbami, které zajímaly hlavně mládež, a prakticky současně se také objevily přehrávače i magnetofony. Kupující zaujaly především - ve srovnání s klasickými cívkovými magnetofony - jednoduchým zpětným přehráváním a hlavně malými rozměry.

Konkurence se snažila vyrobit ještě menší kazety - např. firma Olympus Optical přišla s mikrokazetou se stejnou šíří pásy, ale s rychlostí 2,38 cm/s. Tam již byla poslechová kvalita podstatně horší, a tak se tyto kazety uplatnily alespoň v diktafonech. Firma Sony přišla s kazetami s větší šířkou pásy a pro rychlost 9,53 cm/s, jenže také neuspěla - současně byly vyvinuty nové materiály pro magnetickou vrstvu jako např. chromdioxid aj., což spolu s novou technologií použitou pro zesilovače (potlačení šumu systémem Dolby B) nakonec umožnilo reprodukci akustických signálů do 12,5 kHz při dynamickém rozsahu více jak 50 dB.

Právě pro relativně malý odstup signál/šum ve výsledné reprodukci v té době ještě vítězily nad kazetovými magnetofony klasické cívkové hlavně

u milovníků hifi reprodukce. Při malé rychlosti pásy a úzké stopě se již nějaké podstatné vylepšení nedalo očekávat. Problémem se začal zabývat Američan Ray Dolby (nar. 1933), který místo vylepšování kvality pásy vylepšil elektrické zapojení nahrávací a přehrávací cesty tak, že vyšší kmitočty (asi od 1 až 2 kHz výše) se nahrávaly s větší intenzitou a při zpětném přehrávání naopak zeslabovaly. Tímto způsobem se navíc potlačily některé další nežádoucí efekty - např. slyšitelnost prokopírovaných zvuků z jedné vrstvy pásy na druhou. Částečnou nevýhodou však na druhé straně bylo, že systémem „Dolby“ bylo možné přehrávat jen takové pásy, které byly stejným systémem nahrány.

Firma Ford v roce 1966 začala ve spolupráci s RCA montovat kazetové magnetofony do svých automobilů, magnetofony se dále zmenšovaly a díky speciálním tenkým materiálům pro nosič magnetické vrstvy se prodlužovala délka přehrávání jedné kazety. Na magnetofonových páskách je jedním z velkých problémů velikost krystalů magnetické vrstvy - čím jsou tyto krystaly menší, tím má páska lepší vlastnosti. Málokdo ví, že se k jejich úpravě používají i bakterie, které se jinak vyskytují v mořském či říčním bahně. Výzkum, který provázel výrobu magnetofonových pásek, však přinesl své ovoce.

O další velký skok v konstrukci magnetofonů se přičinila firma Sony, která dala na trh kapesní monofonní magnetofon Press-man, který se zkrátka stal nepostradatelným pro nejrůznější žurnalisty. Rozhlasoví reportéři požádali firmu, zda by nebylo možné podobný přístroj sestavit i ve stereofonní verzi. Vývojovému oddělení se to po-

dařilo jen pro přehrávací cestu, s nahráváním však neuspěli. Dva reproduktory, byť miniaturní, zabíraly příliš velký prostor a pro blok nahrávací elektroniky již ve stejném objemu, jako měl původní Press-man, nebylo místo. Tehdejší čestný předseda představenstva Sony Masaru Ibuka se seznámil s tímto problémem a navrhl řešení - místo reproduktorů použít miniaturní sluchátka do uší. Nezaberou místo, potřebují menší výkon a kvalita reprodukce je výborná. Hotový výrobek ukázal svému nástupci Akito Moritovi, který byl překvapen kvalitou přehrávaného stereofonního zvuku a navrhl nezabývat se vůbec nahráváním, ale nabídnout trhu jen přehrávač.

V roce 1979 firma Sony představila několik typů doslova miniaturních stereopřehrávačů, které se na trh dostaly pod názvem „Walkman“. Ze začátku se walkmany prodávaly špatně, ale jakmile se o kvalitách a možnostech doslechla mládež, stal se hitem číslo jedna. V roce 1986 se dostalo slovo walkman do oxfordského slovníku a po deseti letech existence na trhu jich jen firma Sony prodala 50 milionů kusů. Dnes se předpokládá podle neúplných statistik, že bylo na celém světě walkmanů prodáno více jak 1,5 miliardy!!

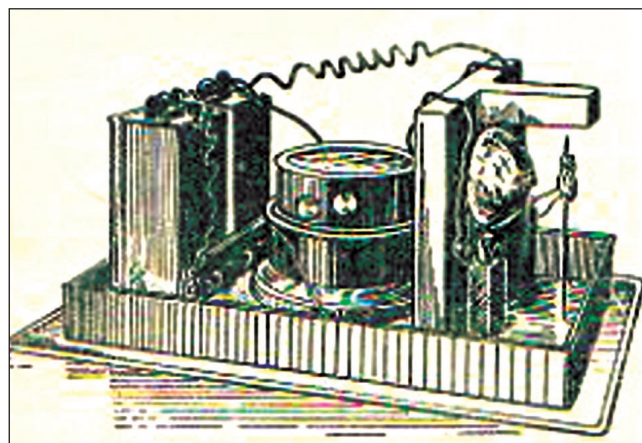
Ovšem díky rychlému pokroku v technice i dny magnetofonů a kazetových přehrávačů jsou sečteny. V roce 1970 se objevil kompaktní disk, v roce 1983 přehrávače kompaktních disků, roku 1993 portable MP3 přehrávač, nyní se rozmáhají flash-disky pro USB porty počítačů nebo samostatné přehrávače s digitálním záznamem na jejich principu v rozměrech mnohonásobně menších, než byly walkmany, a jistě to není poslední slovo techniky v této oblasti.

Podle čas. Radiohobby 6/2005 QX

Vynález rádia či bezdrátové telegrafie je stále prestižní záležitostí. Žádný velký národ se ani v současnosti nevzdá bez nových, řádně doložených argumentů svého vynálezce ve prospěch jiného. Kompromisní řešení obdobné francouzskému návrhu z dvacátých let minulého století je zřejmě tím nejlepším. Takovéto řešení považuje za vynálezce bezdrátové telegrafie celou řadu vědců a vynálezců od Maxwella po Marconiho s tím, že Popov a Marconi jsou hlavními osobnostmi z této řady.

Obr. 12. Náčrt Popovova přijímače z konce 19. století

Obrázky G. Marconiho a jeho radiostanic v závěrečné části našeho seriálu převzaty z knihy: **Storia della radio**, autor Luigi Solari, vydáno v Miláně r. 1939



Směrová vertikální anténa pro pásmo 80 m

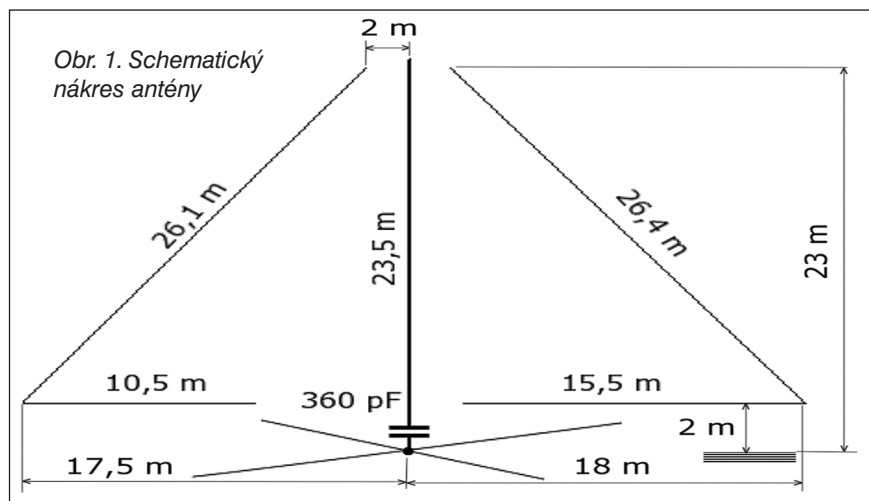
Směrové antény pro nižší krátkovlnná pásma se většinou konstruují ve formě fázovaných soustav. Ty vypadají na první pohled jednoduše, avšak jejich praktická realizace bývá zpravidla velmi komplikovaná – je třeba zkonstruovat několik (většinou 2 až 8) zářičů se shodnými impedančními průběhy v uvažovaném pásmu a dále fázovací soustavu, zajišťující napájení každého z těchto zářičů uvažovanou částí přiváděného výkonu s navrženým fázovým posuvem.

Zde popisovaná anténa (obr. 1) dosahuje poměrně dobrých směrových účinků díky kardioidickému vyzařovacímu diagramu (obrázky příště) a přitom nevyužívá žádných komplikovaných soustav fázovacích prvků ani děličů výkonu, ale parazitních prvků, podobně jako anténa Yagi.

Anténa odpovídá tříprvkové anténě Yagi. Zářič délky 23,5 m je přizpůsoben pomocí sériového kondenzátoru 360 pF. Pro nastavování je vhodný běžný rozhlasový ladící kondenzátor 500 pF, který se po nastavení na minimální hodnoty CSV změří a nahradí pevnými kondenzátory, které vyhoví i pro použitý výkon. Je samozřejmě lepší použít nějaký analyzátor impedance a nastavovat na nulovou jalovou složku, ale v praxi se ukázalo nastavení na minimum CSV jako plně vyhovující.

Zářič

Vertikální zářič je sestaven z hliníkových trubek s odstupňovaným průměrem od 60 do 18 mm. Je třeba použít patní izolátor a zářič samozřejmě potřebuje odpovídající zemní systém. Je možné zvolit buď tzv. elevované radiály, tvořené čtyřmi čtvrtvlnnými paprsky ve výšce do 2 m nad zemí. Ty-



to paprsky je vhodné udělat o něco delší a ladit jejich zkracováním. Zapojíme protilehlé prvky tak, že tvoří dipól, a odstříháváme jeho ramena tak, až dosáhneme rezonance. Další možností je použití klasického zemního systému, složeného ze zakopaných paprsků. Optimální zemní systém by měl zachovávat délku jednotlivých paprsků v závislosti na jejich počtu. Zemní systémy A-C jsou zcela zakopané, každý paprsek je v hloubce 5 až 20 cm. V některé literatuře se doporučuje konec paprsku zakončit zemnicím kolíkem, zaraženým do půdy. V praxi jsem však nezjistil žádný rozdíl mezi paprskem s kolíkem a bez něj. Systémy D-F jsou položeny na zem.

Zemní systém

Parametry různých typů zemních systémů jsou přehledně seřazeny v tab. 1. Údaje v tabulce platí pro špatnou zem s vodivostí $\rho = 0,0001 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$ (siemens na metr) a dielektrickou konstantou $\epsilon = 7$. Půda s lepší vodivostí příznivě ovlivní vlastnosti zemního systému,

zejména systémů A-D. Anténa dosáhne většího zisku a nižšího vyzařovacího úhlu. V případě použití zemních systémů E a F nebude vodivost půdy tolik ovlivňovat vlastnosti antény s výjimkou vyzařovacího úhlu, který se může dále snížit o 5 až 8 stupňů [1].

Parazitní prvky

Reflektor i direktor jsou vytvořeny z drátu o průměru 2 mm a mohou zároveň plnit i funkci kotev. Horizontální část (10,5 m u direktoru a 15,5 m u reflektoru) je ve výšce 2 m nad zemí, horní konec každého z parazitních prvků je vzdálen 2 m od zářiče. Vznikne tak tříprvková vertikální anténa s kardioidickým vyzařovacím diagramem o zisku 4,75 dBi a vyzařovacím úhlem 26°.

Literatura

[1] QST (ARRL). June 1985, s. 28-30.

(Dokončení příště)

RR

Zemní systém	A	B	C	D	E	F
Počet radiálních paprsků	16	24	36	60	90	120
Délka paprsku (λ)	0,1	0,125	0,15	0,2	0,25	0,4
Úhel mezi paprsky ($^\circ$)	22,5	15	10	6	4	3
Celková délka vodiče, použitého na všechny paprsky (λ)	1,6	3	5,4	12	22,5	48
Vyzařovací úhel ($^\circ$)	30	30	30	30	28	24
Impedance v patě čtvrtvlnného zářiče (Ω)	52	46	43	40	37	35
Konec radiálů pod zemí	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE

Tab. 1. Parametry zemního systému vertikální antény pro pásmo 80 m

OPRAVA

Kdo pozorně četl zajímavosti na s. 56 v AR 3/2006, jistě si pomyslel, že roofing filtr se šíří pásma 4 nebo 5 MHz by neměl příliš velký význam... Pochopitelně měla být uvedena šířka pásma v kHz, nikoliv v MHz. Za chybu se omlouváme.

AM synchro- a FM PLL-demodulátor

Když jsem se zabýval v poslední době vývojem zapojení, které by mi nahradilo starý RD detektor u přijímače DX394, zjistil jsem, že je zde celá řada problémů. První byl se součástkami, neboť jsem chtěl mít zapojení, které by si mohli vyzkoušet i kolegové v USA a Kanadě nemající pochopitelně A220D (ale ani TBA120S), přičemž já zas neměl jejich AD607 a podobné obvody. Naštěstí mi zaslali NE564 (dnes už v prodeji i u nás v GESu), takže bylo s čím experimentovat.

Prvním požadavkem bylo, aby bylo možno zapojení jednodušeji nastavit než zapojení se dvěma TBA120S nebo s NE567 a bylo pokud možno stabilnější. Druhým požadavkem bylo „zabíjení co nejvíce much jednou ranou“. Takže demodulátor by měl fungovat i pro FM (kvůli poslechu na CB pásnu) a nejlépe i pro SSB (kdyby ho někdo na použitém přijímači neměl). Což se mi myslím podařilo, i když je pravda, že zapojení by lépe pracovalo na mezifrekvenci mezi 50 až 250 kHz – jenže to, že na 455 kHz má tohle zapojení široký „lock“, je zase vyváženo tím, že nepotřebuje žádně cívky a jednodušeji se nastavuje. A pokud jde o uváděnou možnost demodulace SSB, ve schématu to není zakresleno, ale stačí na trimr 22 kΩ ve vstupu 10 u MC1496 přivádět signál BFO a na-

stavit úroveň. Je jedno, použijeme-li na to BFO v přijímači či postavíme-li externí. (Využití NE564 se neukázalo jako dobrý nápad: „lock“ je tak široký, že je pro SSB nepoužitelný a volně kmitající oscilátor v NE564 je pro změnu zase nestabilní, pokud „na něčem nevisí“.)

V zapojení jsem vycházel z datasheetů obou obvodů. NE564 je navíc napájen z obvodu REF01, což je přesný stabilizátor s nastavením napětí, nicméně s malým výstupním proudem, protože je tam tranzistor – stačí v principu cokoli křemíkového, já tam měl KF507. Důvodem je to, že jinak se VCO obvodu rozlaďuje změnami napájecího napětí – a ten trimr je tam právě proto, abychom ho mohli změnou napětí doladit a nemuseli používat kapacitní trimr. Napájecí napětí má sice vliv na kmitočet, ale prakticky žádný na napětí na výstupu na pinu 9, takže je jedno, je-li za stabilizátorem přesně 9 V či o něco méně nebo více. Vstupní signál nastavovat nemusíme, obvod snese vše asi až do 1 V a z mé DX394 vycházelo asi 700 mV.

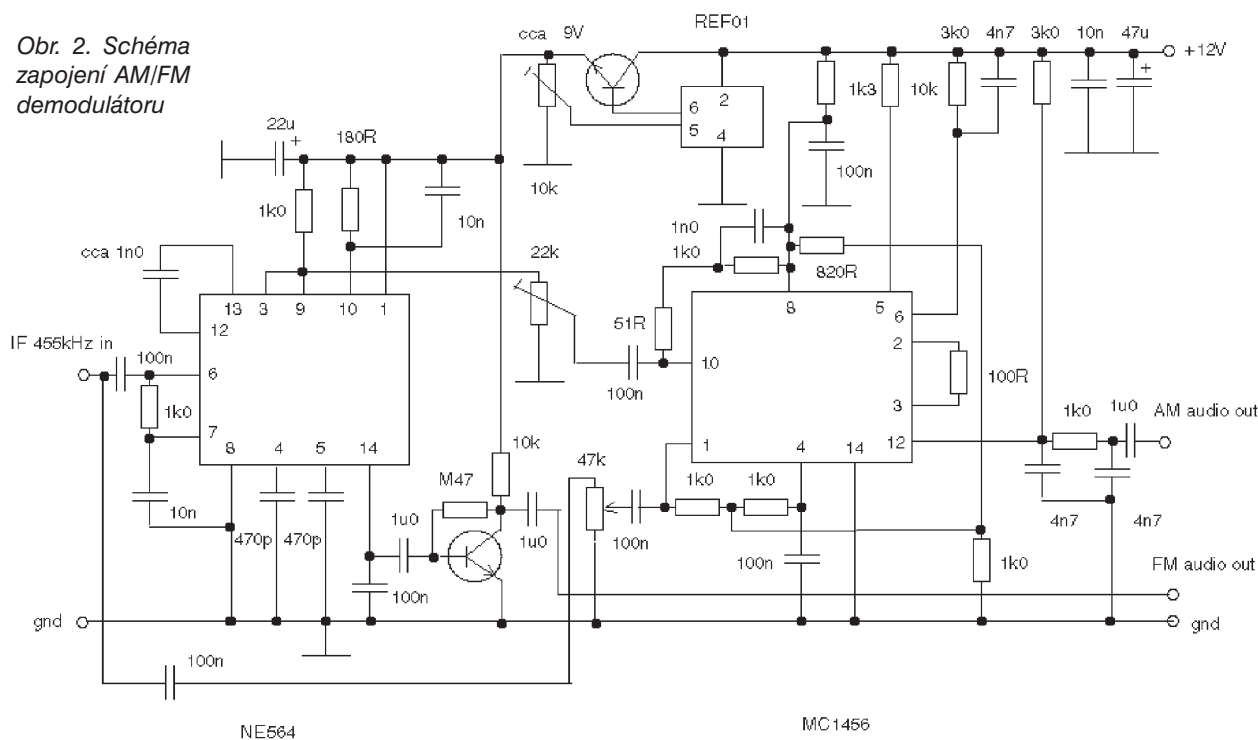
Pokud jde o kmitočet, ten nastavíme tak, že napřed rozpojíme vazbu mezi piny 3 a 9 a zkusíme fóliový kondenzátor asi 1 nF mezi piny 12 a 13 a při napětí kolem 9 V se podíváme, kde to kmitá. Kdyby to bylo moc „ujeté“, po-

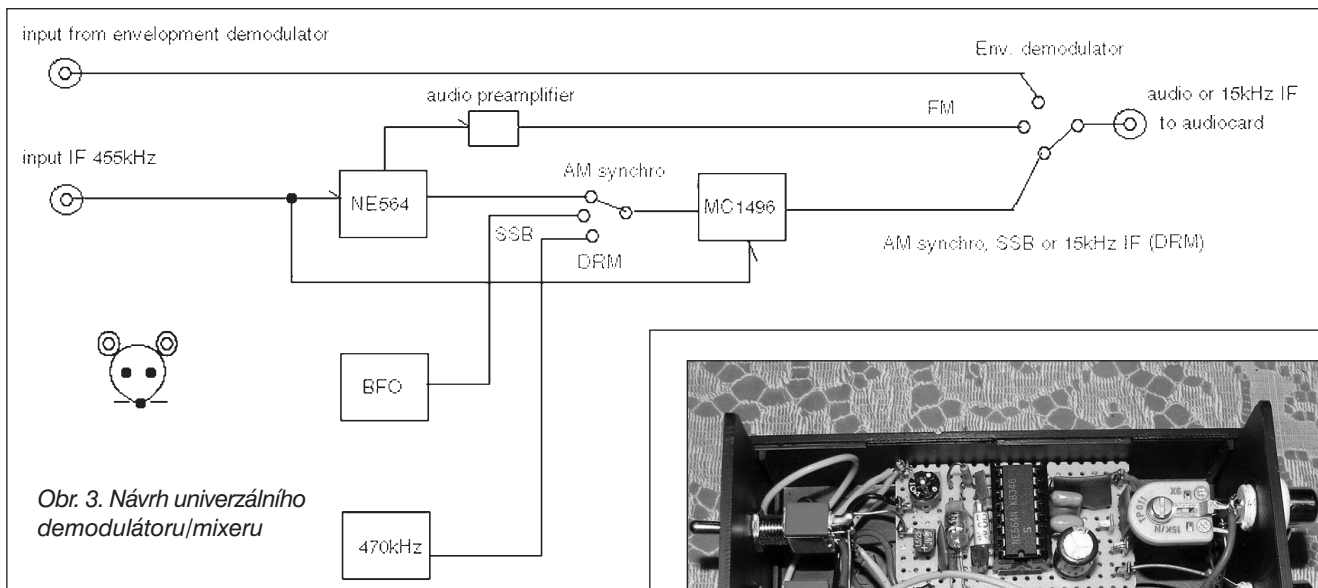


Obr. 1. Pohled na sestavený AM/FM demodulátor ve skřínce

užijeme jinou kapacitu, jinak v rozsahu asi 100 kHz jde „doladit“ oscilátor napájecím napětím. Po nastavení na 455 kHz opět zapojíme smyčku mezi piny 3 a 9. V tomto okamžiku by už měl FM demodulátor normálně pracovat. Podotýkám ovšem, že na mezifrekvenci 455 kHz je výstupní signál dost slabý, na což je tam právě ten jednostupňový nf předzesilovač. (Použijte jakýkoli Si tranzistor – já použil BC413.) On by totiž zdvih stanice měl být aspoň 1 % z mf kmitočtu, což tady na 455 kHz pochopitelně není, ale zapojení i tak pracuje normálně, pokud stanice využívají ty 2 až 2,5 kHz zdvihu: „šuškače“ s mohutnou nosnou ale se zdvihem 400 Hz ovšem budete slyšet špatně. Jelikož jde ale o zapojení s PLL

Obr. 2. Schéma zapojení AM/FM demodulátoru

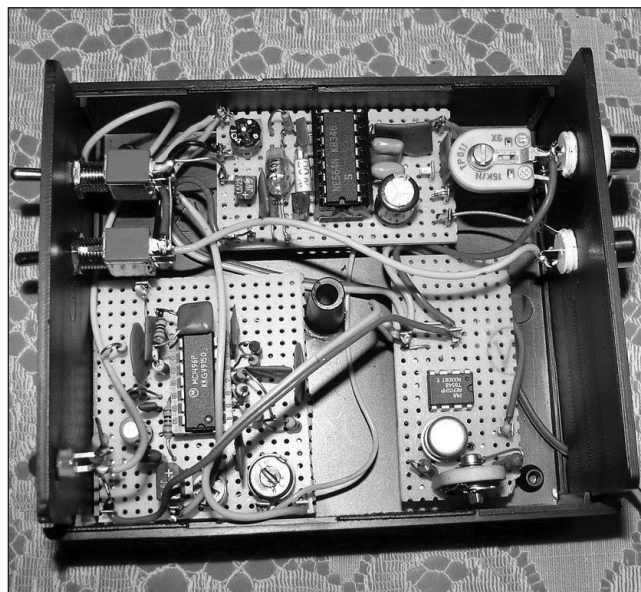




smyčkou, je zde jedna podstatná výhoda: nemusí vás zajímat, že je někdo kmitočtově „ujetý“, neboť smyčka PLL zařídí doladění na jeho frekvenci sama. (Udělá to i na AM - nikoli však v zapojení s BFO, protože tam se smyčka nemá na co zavěsit.)

Když vše funguje, můžeme doplnit AM část - i ta je dle datasheetu, jen mírně upravená. V zásadě je nutné nastavit pouze dva trimry. Zkušenost říká, že trimr 22 kΩ je nastaven přibližně do poloviny, trimr 47 kΩ asi na 90 %. Pokud je některý ze signálů slabý, je malé i výstupní napětí, se silným signálem strmě naroste zkreslení. Z toho plyne, že musíte nastavovat při maximálním signálu z mezifrekvence přijímače.

Předpokládám, že nastavení trimru 47 kΩ bude platit i pro alternativu „SSB“, pokud jde o signál z BFO, datasheet uvádí 300 mVrms, ale nejlépe to bude zkusit. Výhod plynoucích z použití AM synchrodemodulátoru je hned několik. Jednak se také sám doladí na „ujetý“ kmitočet, ale je i citlivější (než demodulátor s diodou), a i když např. kvazisynchrodemodulátor s TDA440 se zdá ještě citlivější, zase při slabých signálech produkuje mnohem větší šum než toto zapojení. Nejvíce je to ovšem poznat při signálu se silným fadingem - s „diodou“ padá signál do nečitelného syčení nebo prskání, s TDA440 je signál čitelný, ale ne vždy dokonale; ale s tímto zapojením je obvykle čitelný vždy. Dobrou zkouškou je pustit si do sluchátek ten samý signál: do jednoho demodulovaného diodou přijímače a do druhého tímto demodulátorem - rozdíl na signálu s fadingem poznáte zcela jistě. A pozor, doporučuji před testy vypnout nebo co nejvíce zpomalit AVC!



Obr. 4. AM/FM demodulátor na univerzálních DPS

A na obr. 3 je nápad, jak z demodulátoru udělat opravdu univerzální: stačí několik přepínačů a přidat desku s BFO a desku se stabilním oscilátorem kolem 470 kHz. Laditelný BFO asi nemusím popisovat a krystalový oscilátor na 470 kHz také ne. Nutné je pouze nastavit jejich výstupní úroveň na obdobné hodnoty, jako jsou uvedené v datasheetu obvodu MC1496 a podívat se, zda „ven jde opravdu sinus“. Pokud ano, tak rázem máte „mnoho much jednou ranou“, neboť máte několik alternativ:

- 1) použijete nf signál z původních demodulátorů přijímače;
- 2) pro AM a FM použijete demodulátor s NE564/MC1496;
- 3) pro SSB použijete BFO a produktodetektor s MC1496;
...což vše můžete upravit programy na DSP filtry v počítači.
- 4) Pro DRM použijete 470 kHz oscilátor a MC1496 jako směšovač na 15 kHz IF;
- 5) použijete opět tento směšovač a AM či FM a ECSS demodulujete až počítačem opět na 15 kHz IF s pomocí programů jako SDRadio a podobně.

Nemusím jistě dodávat, že je záhodno nastavit si na silném signálu demodulované signály do zvukovky na shodné úrovni - taky tak lépe poznáte rozdíl v kvalitě.

-jse-

ZAJÍMAVOSTI

● Dne 19. 2. 2006 byla na 17,2 kHz znovu na půlhodinu uvedena do provozu známá telegrafní stanice ve švédském Grimetonu s volací značkou SAQ (viz AR 6, 7/05).

● Radioamatéři nyní bojují proti šíření PLC po elektrovodné síti. Je to ovšem jen jeden z nastupujících zdrojů rušení, které žádného krátkovlnného amatéra nepotěší. Zkuste si někdy vzít do kapsy přenosný radiopřijímač s KV rozsahem a zapněte jej v obchodě, kde prodávají moderní televizory s plazmovými obrazovkami...

● Na 10,144 MHz si můžete občas poslechnout nový ruský systém OTH radaru, který pracuje v okolí Kazaně. V pásmu 80 m však začal rušit signál z OTH radaru, který sestrojili a uvedli do provozu v Číně. **QX**

Vysíláme na radioamatérských pásmech XXXIV

Otázky ke zkouškám z radiotechniky pro třídu N: obvody, přijímače a vysílače (část c)

Tato část má pro uchazeče o třídu N zařazeno 24 otázek, z nichž má každý uchazeč v testu vybráno šest. U třídy A se tato část dělí na tři pojednávající o obvodech (c), přijímačích (d) a vysílačích (e) odděleně a otázky jsou podrobnější. Proto budou uvedeny příště samostatně.

1. Uchazeč by měl vědět, že **kmitání oscilátoru způsobuje kladná zpětná vazba**. Když u vysokofrekvenčního zesilovače přivádíme část energie z výstupu zpět na vstup, obvod, kterým se to děje, nazýváme zpětnovazební smyčkou. Přiváděná část výstupní energie může být se vstupním signálem buď ve fázi - pak mluvíme o kladné zpětné vazbě, nebo v protifázi u záporné zpětné vazby. Ta naopak působí proti rozkmitávání zesilovače.

2. V jednoduchém filtračním obvodu zdroje se používají kondenzátory a tlumivky, někdy bývá tlumivka nahrazena rezistorem. Čím mají kondenzátory větší kapacitu a čím je hodnota indukčnosti použité tlumivky větší, tím je filtrace dokonalejší - jinak řečeno tím menší bude výsledné zvlnění na výstupu filtru.

3. Ke stabilizaci napětí u nízkonapěťových zdrojů slouží Zenerovy diody a také speciální integrované obvody, jako např. 7805 pro stabilizaci v kladné větvi napěťového zdroje, nebo 7905 pro stabilizaci v záporné větvi zdroje napětí.

4. Záznějový oscilátor slouží k detekci SSB a CW signálů pomocí poměrového detektoru. Záznějový oscilátor též označujeme zkratkou BFO. Smísením mezifrekvenčního signálu a signálu z BFO naladěného obvykle o 500 až 1000 Hz výše nebo níže, získáme slyšitelný nízkofrekvenční signál.

5. Impedance ideálního paralelního laděného obvodu na rezonančním kmitočtu je nekonečná, proto se na něm nakmitá v rezonanci nejvyšší napětí. Pro kmitočty mimo rezonanci představuje zkrat.

6. Impedance ideálního sériového laděného obvodu na rezonančním kmitočtu je nulová, takový obvod představuje pro signály o rezonančním kmitočtu zkrat.

7. Ovládací prvek transceiveru označený „RIT“ umožňuje jemné rozladění kmitočtu přijímače od kmitočtu vysílače. RIT je zkratka z anglických slov „receiver incremental tuning“ (přídavné ladění přijímače) a umožňuje, abychom si např. mohli na transceiveru, který je normálně konstruován tak, aby přijímač i vysílač pracovaly na stejném kmitočtu, doladit stanici, která se naladila několik stovek Hz od našeho kmitočtu, aniž bychom změnili kmitočet svého vysílače. Některé transceivery mají i tzv. XIT, což je možnost odladění vysílače od kmitočtu, na kterém posloucháme. Rozsah rozladění bývá obvykle 1 až 5 kHz.

8. Lineární výkonový zesilovač nepracuje ve třídě C. Již z principu, pokud víme, že zesilovač ve třídě C zesiluje jen část budícího signálu, nemůže být výstupní signál přesným obrazem signálu vstupního a tudíž takový zesilovač není lineární.

9. Nízkofrekvenční signál u přijímače se vytváří v detekčním stupni, tedy v detektoru. Zpracovává se dále v nízkofrekvenčním zesilovači, který může mít několik stupňů, a za detektorem může být různě upravován.

10. Pro příjem SSB a CW signálů můžeme použít i přímospřesující přijímač. V tom případě signál z oscilátoru pracuje na stejném kmitočtu, jaký má přijímaný signál při SSB, a při telegrafii jen o cca 700 Hz až 1 kHz mimo přijímaný kmitočet a pracuje obdobně jako záznějový oscilátor.

11. S-metr slouží k určování síly přijímaných signálů. Jeden dílek S před-

stavuje nárůst nebo pokles signálu o 6 dB a stupnice S-metru má 9 dílků a dále cejchování po 10 dB až do +40 nebo +60 dB. Většina S-metrů ale určuje „normalizovanou“ sílu signálu jen v malém rozmezí kolem S 9 (např. mezi S7 a S9+10 dB) a slouží spíše jako indikátor.

12. Pro příjem SSB a CW signálů nelze použít superhet bez záznějového oscilátoru. Při SSB se totiž přijímá jen modulační obálka jednoho postranního pásma, takže odstup od nosného kmitočtu není definován a při telegrafii se přijímá naopak jen nosná vlna bez modulace, takže při silném signálu by bylo slyšet nejvýše klapnutí na začátku a konci každé čárky nebo tečky.

13. Umlčovač šumu (squellch) slouží k uzavření (blokování) výstupu nf zesilovače, pokud přijímač nepřijímá užitečný signál. Používá se převážně u VKV zařízení při FM provozu. Není vhodný pro příjem SSB ani telegrafie, poněvadž slabé signály by nedokázaly otevřít nf cestu pro užitečný signál.

14. U superhetu vytváří z přijímaného signálu a místního oscilátoru mezifrekvenční signál obvod směšovače.

15. Mezifrekvenční zesilovač zesiluje signály převedené na pevný mezifrekvenční kmitočet. V mf zesilovači jsou obvykle obvody, určující šířku propustného pásma (např. krystalový filtr).

16. Selektivita přijímače je schopnost vzájemně od sebe odlišit různé signály.

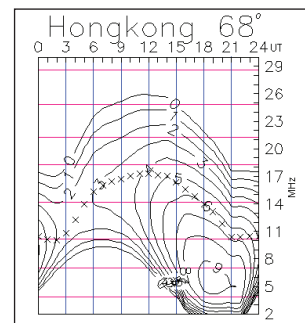
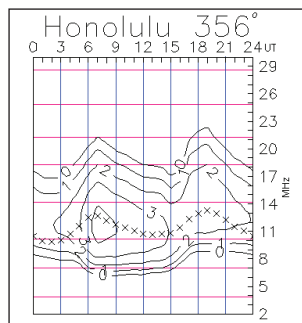
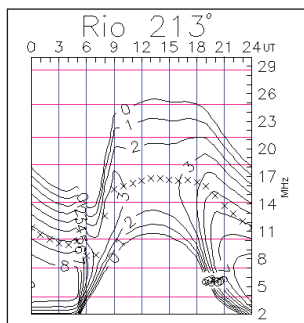
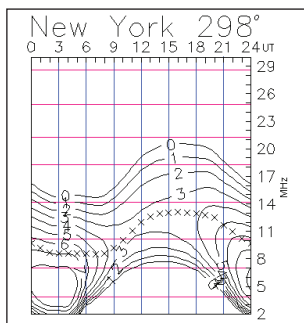
17. Oscilátor vysílače by měl mít pokud možno maximální stabilitu kmitočtu a také signál by měl mít čisté sinusový průběh. Mluvíme o stabilitě kmitočtu krátkodobé (např. při otřesech by neměl oscilátor „uskakovat“) a dlouhodobé, která je dána hlavně

Z otce na syna přecházejí nejen statky hmotné, ale i dovednosti... Vlevo otec Heinz Bugmann, HB9CZI, vpravo jeho syn Dominik, HB9CZF, ze Švýcarska (QSL-lístek z r. 1985)



Předpověď' podmínek šíření KV na květen

Ing. František Janda, OK1HH



Uplynulé měsíce s malou sluneční a většinou i geomagnetickou aktivitou představovaly příznivější podobu možného vývoje v minimu jedenáctiletého cyklu. Překvapení nám tentokrát nepřipravilo Slunce jako takové, ale astronomové, kteří se zabývají jeho zkoumáním v Národním centru pro výzkum atmosféry (National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado). Byl jím model, který se svým týmem vytvořila dr. Mausumi Dikpati, publikovaný 3. března v online vydání časopisu Geophysical Research Letters a o tři dny později prezentovaný na tiskové konferenci. Model je založen na novém pohledu na proudění sluneční plazmy v konvekční zóně a jím ovlivněné formování magnetických polí pod slunečním povrchem. Proti dosavadním předpovědím, říkajícím, že 24. cyklus začne už koncem letošního roku nebo počátkem roku příštího, má být o 6 až 12 měsíců zpožděný, a tedy začít až koncem roku 2007 nebo začátkem 2008 s vrcholem v roce 2012. Podstatné přitom je, že se máme na co těšit - 24. cyklus by měl být o 30 až 50 % vyšší (!) než současný. Pravidelně, případně denně otevřená pásma DX 10 a 6 metrů by pak v maximu příštího cyklu byla poměrně běžnou realitou.

Nyní ale zůstaneme „při zemi“ a pro předpověď' podmínek šíření na květen 2006 použijeme číslo skvrn $R = 15$ (resp. sluneční tok $SF = 75$). Hlavní předpovědní centra stanovila tato čísla: SEC $R = 10,9$ (uvnitř konfidenčního intervalu 0,0 - 22,9), IPS $R = 15,7 \pm 12$ a SIDCR = 16 jak pro klasickou, tak i pro kombinovanou předpovědní metodu.

Zatímco je v květnu pozemské jaro v plném proudu, v ionosféře se rychle blíží léto. Vrcholy křivek nejvyšších použitelných kmitočtů se proto proti březnu a dubnu očividně zploští a především dále poklesnou. Natolik, že se i dvacítky, po většinu jedenáctiletého cyklu klasické pásmo DX, bude do severních směrů a podél rovnoběžek otevírat jen zřídka a neochotně, o kratších pásmech nemluvě. Leckdy tak bude nejkratším široce otevřeným pásmem DX třicítka, zatímco se pásma 18 a 21 MHz budou otevírat pouze do jižních směrů. S blízkostí léta jsou spojeny ještě dva jevy - vzestup útlumu a hladiny atmosférické na delších pásmech KV a počínající sezóna sporadické vrstvy E, která shortskipovými signály několikrát oživí pásma kratší a výjimečně i spodní konec rozsahu VKV. Předpovědní grafy pro obvyklých patnáct směrů naleznete na <http://ok1hh.sweb.cz/May06/>.

V analýze chodu podmínek jsme minule skončili informací o přechodném zlepšení podmínek 20. 2. Další vzestupy geomagnetické aktivity byly provázeny kladnými fázemi vývoje poruchy 26. 2. odpoledne, 15. 3. a zejména 18. 3. a 26. 3. odpoledne. Záporných fází s následným přechodným zhoršením jsme si mohli všimnout 21. 2. a 20.-21. 3. S blížícím se jarem mezitím probíhalo pozvolné zlepšování, které bylo znatelné zejména od 24. 3.

V systému synchronních majáků IBP (viz <http://www.ncdxf.org/beacons.html>) od 15. 3. opět pracuje W6WX (předchozí anténa, vyměněná 12. 12. 2005, vydržela necelé dva týdny).

Závěr tvoří jako obvykle dvě řady denních indexů, ilustrujících děje na Slunci a v magnetickém poli Země letos v únoru. První je sluneční tok (měřený v 21.00 UTC v Pentictonu, B. C. a vysílaný WWV + WWVH): 78, 77, 79, 77, 76, 75, 74, 74, 75, 75, 76, 76, 76, 77, 79, 79, 79, 79, 77, 76, 76, 75, 76, 76, 77, 77 a 77, v průměru 76,6 s.f.u., druhá jsou geomagnetické indexy A_k (Scheggerott, DK0WCY + DRA5) 5, 6, 5, 6, 3, 17, 5, 5, 5, 5, 7, 3, 3, 2, 11, 8, 4, 3, 6, 22, 15, 15, 3, 8, 3, 10, 4 a 8, v průměru pouze 7,0. Průměr čísla skvrn za únor byl $R = 5,0$ a vyhlazený průměr za srpen 2005 $R_{12} = 27,5$. **OK1HH**

tím, jak změny teploty po zapnutí ovlivňují prvky rezonančního obvodu.

18. Modulace SSB je odvozena z amplitudové modulace, při které je potlačen nosný kmitočet a jedno postranní pásmo. Pokud je potlačeno postranní pásmo s kmitočtem nižším než nosný kmitočet, mluvíme o modulaci USB (upper sideband), pokud je potlačeno postranní pásmo s vyšším kmitočtem, než je kmitočet nosné, mluvíme o modulaci LSB (lower sideband).

19. Modulace SSB je odvozena od amplitudové modulace.

20. Nejčastějšími příčinami obsahu síťového brumu ve vysílaném signálu je nedostatečné vyhlazené napájecí napětí nebo poškozená mikrofonní šňůra (stínění).

21. Pokud mi protistanice sdělí, že můj signál má malý zdvih, znamená to, že je výkon dostatečný, ale modulace slabá. Tato odpověď však není zcela přesná, neboť samotná velikost zdvihu neříká nic o síle signálu, která je dána výkonem. Přichází v úvahu pouze u FM modulace při fonii nebo při digitálních druzích provozu.

22. Potlačení nosné vlny u SSB vysílače uskutečňujeme pomocí vyváženého modulátoru (v literatuře najdete mnohdy název balanční modulátor, což je totéž).

23. Nezbytnou částí telegrafního vysílače je obvod oscilátoru (a dlužno říci, že je to nezbytná část každého vysílače).

24. Vysílač dodá nejvíce energie do zátěže (antény) tehdy, je-li výstupní impedance vysílače rovna impedanci zátěže.

(Pokračování)

QX

Expedice 5H1C na ostrov Zanzibar

Jan Sláma, OK2JS



Již koncem roku 2005 a začátkem ledna 2006 navštívilo poměrně vzácný ostrov Zanzibar (IOTA AF-032) několik skupin radioamatérů z Německa.

Většinou se však jednalo o krátké turistické pobyty a radioamatérskému vysílání se věnovaly tyto výpravy jen okrajově. Poslední expedice francouzských radioamatérů koncem ledna 2006 však byla největší a nejvybavenější za posledních několik desítek roků. Zúčastnilo se jí pod vedením Franka, F4AJQ, dalších 8 operátorů. Byli to Serge, F6AML, Pascal, F5JSD, John, F5VHQ/OE5TGL, Bernard, F9IE, Jean Paul, F8BJI, Romain, F8BUI, Gérard, F2VX, a Jean Marc, F8IXZ.

Měli s sebou velice dobrou výbavu: 2 transceivery IC-706, dále FT-100D, FT-857 a TS-480. Také jeden PA 1 kW ACOM 1010. Široká anténní výbava se skládala ze dvou směrovek Spiderbeam pro pásma 20 až 10 metrů, dále měli směrovku MA5V a 11prvkovou drátovou směrovku také pro tato pásma. K tomu 4EL drátovou Yagi pro 7 MHz s vertikálou R7. Pro pásma 160 a 80 m měli vertikálu V80E spolu s inverted L anténou a na poslech loop od K9AY.

Expedice se poprvé ozvala 24. ledna 2006 odpoledne pod značkou 5H1C. Vysílali z oblasti Jambiani na východním pobřeží ostrova. Hned první den instalovali 4EL drátovou směrovku na 7 MHz, R7 a MA5V. Bohužel hned první den večer jim silný vítr utrhl drátovou Yagi, a tak celou noc vysílali jen s R7. Druhý den ji však opravili a instalovali další drátovou směrovku spolu se Spiderbeamem pro WARC pásma, vertikálu V80E a poslechový loop na 160 metrů. Podmínky šíření v těchto dvou dnech jim dovozovaly spojení v pásmech od 40 do 17 m.

Třetí den už měli v logu skoro 5 tisíc spojení a v provozu 2 až 3 stanice současně na několika pásmech. Jejich signály u nás ve střední Evropě byly

velice solidní v pásmech od 30 do 17 m. Krátkodobě se otvíralo i pásmo 12 m, kde střídavě pracovali CW a SSB. Stěžovali si, že na spodních pásmech mají velkou úroveň atmosférického rušení. Na 160 m se jim dařila spojení jen velice obtížně a sporadicky. Zato se s nimi dalo navázat spojení na 80 a 40 m celkem snadno na CW. 28. ledna měli problém s generátorem a museli omezit výkony u všech stanic na 30 až 40 W. Projevilo se to ihned na síle jejich signálů. Také museli přestěhovat vertikálu V80E dále od moře, neboť byl vysoký příliv a anténa by byla doslova utopena. Přesto však jejich provoz stále pokračoval. Podmínky na horních pásmech se v té době značně zhoršily, a tak je bylo možno slyšet víceméně od 20 m dolů, ale i tam byly podmínky velice variabilní. 30. ledna už měli v logu více jak 12 tisíc spojení na CW, SSB a také digitálními módy PSK, RTTY. Další den navázali i 14 spojení SSTV na 15 m. Jinak byly stále velice špatné podmínky na 160 m, kde rušily silné statické výboje. Až teprve další noc z 1. na 2. února se jim podařilo navázat 88 spojení s evropskými a japonskými stanicemi. Mezi nimi byla i desítky stanic z OK a OM. Ale další noc se opět podmínky na tomto pásmu znovu zhoršily, a tak byla stanice 5H1C většinou na 80 a 40 metrech, přes den pak většinou digi provozem na 20 a 17 m.

Expedice skončila 3. února 2006 ráno, kdy operátoři ukončili provoz a demontovali veškeré zařízení včetně antén. Ještě ten den odletěli z ostrova zpět do hlavního města Tanzánie. Podařilo se jim navázat 20 797 spojení na všech KV pásmech 160 až 10 m všemi módy jak CW a SSB, tak i RTTY, PSK a SSTV. OK radioamatérům se podařilo navázat s touto expedicí 865 spojení a byli 9. v pořadí co se týče počtu navázaných spojení. Z toho je vidět, že naše stanice byly velice úspěšné s ohledem na počet činných radioamatérů zabývajících se DX provo-



Mapka s polohou ostrova Zanzibar

	CW	SSB	RTTY	PSK31	SSTV	
10	42	39	0	0	0	81
12	280	251	102	0	0	633
15	874	1 281	271	183	14	2 623
17	2 186	2 163	646	228	0	5 223
20	1 809	2 088	656	269	10	4 832
30	2 036	0	467	109	0	2 612
40	2 362	1 175	129	73	0	3 739
80	599	337	21	4	0	961
160	93	0	0	0	0	93
Total	10 281	7 334	2 292	866	24	20 797

Celková bilance stanice 5H1C

zem. Výprava 5H1C byla skutečně velice vydařená a zvláště mnoho nových radioamatérů si mohlo velice snadno „udělat“ tento stále žádaný ostrov do diplomu IOTA.

QSL vyřizuje F5TVG. Jeho adresa: **Franck Savoldi, BP 92, 94223 Charenton Cedex, France**. Bude posílat QSL i přes bureau. Jinak na direkt je nutno přiložit SAE plus nový IRC, nebo 1 euro nebo 2 \$.

ZAJÍMAVOSTI

- VK7MO se rozhodl demonstrovat, co dokáže nový program WSJT a vydal se v závěru loňského roku na expedici na ostrov Cocos Keeling (VK9CMO) a později na Vánoční ostrov (VK9XMO). S výkonem 200 W se pokoušel o EME spojení v pásmu 145 MHz a podařilo se mu celkem 150 spojení s různými stanicemi. Později z Vánočního ostrova s 86 stanicemi, mezi kterými byl i DL9MS...

- Při návštěvě Iráku nyní můžete získat na základě předložení vlastní licence a pasové fotografie krátkodobou radioamatérskou licenci platnou půl roku.

QX

Juan Fernandez Island - CEOZ, 2006

Těsně před zahájením dlouho připravované expedice na ostrov Petra I. se uskutečnila týdenní expedice chilských radioamatérů na ostrov Juan Fernandez (IOTA SA-005). Výpravu vedl Guillermo, XQ3SA.

Dále v ní byli Pedro, CE3BFZ, Hector, CE3VII, Maite, CE3BYL, Ignacio, CE3GFN, Sergio, CE3GL, a Juan, CE3GRG. K nim se ještě přidalo několik operátorů, kteří se po skončení této výpravy přidali k expediční skupině 3Y0X. Byli to Dave, K4SV, Bill, N2WB, Bob, N6OX, a Gérard, F2JD. Značka **CEOZ** se ozvala již 20. ledna 2006 ve večerních hodinách. V té době byly celkem velice příhodné podmínky zvláště na pásmech 30 až 17 m. Také se ihned utvořil silný pile-up kolem jejich kmitočtů. Pracovali se dvěma stanicemi současně. Jejich signály byly ve střední Evropě první dva dny velice solidní a toho využilo i množství OK a OM stanic zvláště v pásmech 30 a 17 m. Střídavě byli na CW nebo SSB. Původně ani neměli v plánu pracovat digitálními módy, ale vzhledem k velkému množství zájemců se také objevili na RTTY. Zvláště na 30 m navázali mnoho spojení s Evropany. Bohužel po několika dnech se podmínky natolik zhoršily, že jejich signály značně zeslábly, a tak se další zájemci z Evropy o spojení na RTTY už nedočkali. Podstatně lepší podmínky šíření přály stanicím ze severoamerického kontinentu a taktéž

Členové expedice CEOZ s chilskou vlajkou



přišli na řadu i stanice z Japonska.

Ačkoliv byla výprava dobře vybavena zařízením a anténami, neuspokojila velký zájem Evropanů, jak bychom si přáli.

V posledních dnech bylo možno sledovat ve světových DX clustrech, že především pracovali s USA celé dlouhé hodiny i na horních pásmech 15 a 12 m střídavě CW a SSB. Dokonce se jim krátce otevíralo i 10metrové pásmo. Ke konci expedice se už skoro vůbec nevěnovali Evropě, snad jen některé evropské přímorské země měly šanci na spojení. Nejlépe se to dařilo EA, I, G a občas DL stanicím. Pásmo 160 a 80 m se otevírala pro střední Evropu jen na krátké časové úseky, a to v době jejich západu nebo východu slunce. Přesto i desítky stanic ma-

jící dobré vybavení pro tato pásma byly úspěšné i v OK.

Expediční tým ukončil o trochu dříve svoji činnost již 27. ledna 2006, aby se někteří účastníci následné výpravy do Antarktidy dostali včas zpět do Punta Arenas. Bylo navázáno přes 20 tisíc spojení na CW, SSB a RTTY.

QSL pro Evropu bude vyřizovat F6AJA. Jeho adresa je: **Jean Michel Duthilleul, 515 Rue Du Petit Hem, 59870 Bouvignies, France**. Je možno posílat QSL i via bureau nebo direkt. Log CEOZ je možno si prohlédnout na webu: www.ce3bsq.cl/ce0z.

OK2JS

Soutěž k 20. výročí založení Radioklubu Rady Evropy

Doba: pátek 16. června 08.00 UTC až neděle 18. června 10.00 UTC, zúčastnit se mohou všichni radioamatéři na světě.

Podmínky: Do soutěže se započítává jedno spojení s každou členskou zemí Rady Evropy (pozor, Rada Evropy je něco jiného než Evropská unie!) na každém pásmu a každým druhem provozu a dále spojení s příležitostnou stanicí TP20CE.

Členské země jsou: Albánie (ZA), Andorra (C3), Arménie (EK), Ázerbájdžán (4K), Belgie (ON), Bosna-Hercegovina (T9), Bulharsko (LZ), Česko (OK), Dánsko (OZ), Estonsko (ES), Finsko (OH), Francie (F), Gruzie (4L), Holandsko (PA), Chorvatsko (9A), Irsko (EI), Island (TF), Itálie (I), Kypr (5B), Lichtenštejnsko (HB0),

Litva (YL), Lotyšsko (LY), Lucembursko (LX), Maďarsko (HA), Makedonie (Z3), Malta (9H), Moldavsko (ER), Monako (3A), Německo (DL), Norsko (LA), Polsko (SP), Portugalsko (CT), Rakousko (OE), Rumunsko (YO), Rusko (UA), Řecko (SV), San Marino (T7), Slovensko (OM), Slovinsko (S5), Srbsko a Černá Hora (YU), Španělsko (EA), Švédsko (SM), Švýcarsko (HB), Turecko (TA), Ukrajina (UR), Velká Británie (G).

Platí spojení na pásmech 80, 40, 30, 20, 17, 15, 12, 10 m a druhy provozu jsou SSB, CW, RTTY, PSK.

Bodování:

1 bod za spojení na každém pásmu každým druhem provozu,

5 bodů na každém pásmu každým

druhem provozu za spojení s příležitostnou stanicí TP20CE.

Ceny: Prvých 5 stanic s nejvyšším počtem bodů získá pohár CERAC a dar Rady Evropy. V případě, že více stanic bude mít stejný počet bodů, bude rozhodující počet spojení se stanicí TP20CE.

Termín hlášení: Přehled spojení je třeba zaslat nejpozději do 1. září 2006 poštou nebo jako E-mail na adresu: **Mr. Francis Kremer, F6FQK, 31, rue Louis Pasteur, F 67490 Dettwiller, France** (f6fqk@free.fr)

Další podrobnosti na internetových stránkách

<http://ewwa.free.fr>

nebo <http://www.coe.int/t/e/tp2ce>

Ze zahraničních radioamatérských časopisů

Radiohobby (Ukrajina) 6/2005 (RED): 9 stran nových technologií věnovaných internetu. 16 stran schémat převzatých ze zahraničních časopisů. Digitální magnetofon. Modernizace R-130 pro práci na amatérských pásmech. Doplněk k měřicí kmitočtu pro měření kapacity kondenzátorů. Selektivní dvoukmitočtový hledač kovů - dokončení. Sněhová vločka se svítivými diodami. Obsah ročníku 2005.

CQ (USA) 2/06 (INT): VKV zařízení na trhu. Pohled na amatérská setkání ve východní Evropě. Lobování pro amatérské rádio v americkém Kongresu. Jak vyrobit automatický maják pro 10 m. QRP: nová zařízení, antény, vylepšení. Petice na FCC ohledně regulace pásmového přidělu. Audioprocessor. Modifikace IC-7000 pro příjem televize. Expedice CE0 a 3Y0X. Psychologie závodů.

Radio (Rusko) 2/2006 (INT): Logaritmicko-periodické antény a jejich návrh počítačem. Opravy videokamer SONY. Studiový mikrofon MK220 s novým předzesilovačem. Výroba elektrostatických reproduktorů amatérsky. Zajímavosti z pásem. Přístroj na zkoušení kondenzátorů a impulsních transformátorů. Řízení otáček ventilátoru ze zdroje PC. Návrh zdroje pro svářečku. Záznam telefonních hovorů na počítač. Zkoušeč kabelů. Modernizovaný palubní počítač. Nové přístroje s polovodiči. Začínajícím: o rezonanci, maják ze svítivých diod s regulovaným jasnem, zkoušky kyslíčkových kondenzátorů, aktivní dělič vysokého napětí, světelný had s proměnnou rychlostí, zvuková znamení s KR1211EU1. Vojenští veteráni-radiisté. Radiostanice používané v nouzi. Nová verze programu MMANA. Automatické zapínání ventilátoru ve zdroji. Ochrana proti blesku.

Radio T9 (Bosna a Hercegovina) 1/2006 (CRK): 150 let od narození Nikoly Tesly. Pohled do budoucnosti - sítě 4G. ADSL, princip. Měříme statickou elektřinu. Regulátor pro zářivky. Indikátor nastavení rotátoru. Vysílač z LM317. Anténa DMS. Modifikace antény W5UN pro 145 MHz.

Radio HRS (Chorvatsko) 1/2006 (CRK): Setkání Alpe-Adria. Noví operátoři na Istrii. Světové mistrovství HST na Ohridu. 50 let na pásmech. Elektronika pro začátečníky - 12. pokrač. Století krystalových detektorů. Příjímáč pro 137 MHz (příjem meteorologických satelitů. Oscilátor s PLL. Vertikální GP pro dvě pásma. Expedice na Kornatské ostrovy.

CQ-DL (Německo) 12/05 (CRK): Větší výkon za málo peněz - IC-V82. Programujeme PIC (pokrač.). Dvouprvkový zářič (pokrač.). Úspěch velkého projektu. Univerzální deska pro DSP. Elecraft K2, postup pro sestavení. Programování v C-editoru a kompilátor. CEPT a přístup v zahraničí. Virtuální globus od Google. Nová verze EZView - barevné diagramy antén. Systém reportů pro digitální provoz. Setkání v amatérském centru. Satelitní obrázky počasí pro každého. Seychely s QRP. Aktivace ostrova Fehmarn. Nové satelity vypuštěny. Po prázdninách opět pracují jednopísmenové majáky (report o poslechu nežádoucích stanic). Pravidelné rubriky.

CQ-DL 1/06 (CRK): Novinky o satelitech. Nejžádanější země. Přes echolink z letadla. Echolink na Polním dnu. Vlastní vizitka na WEBu. Úspěšné pokusy s balómem. Vyzařovací úhel antén. Deník pro počítačový CW program. Od července pájky bez olova. Miniaturní elektronika - začátky s SMD. CW transceiver pro 80 m. Širokopásmová transformace s odpory.

Hledáme závadu v rychlonabíječi. Opakovač CW v transceiveru. Deska pro 89C5x 2.0 ISP.

TCA (Kanada) 1/2006 (CRK): Co nového na 6 m a kratších pásmech. YL aktivity v Britské Kolumbii. Poznámky delegovaných zkušebních komisařů o zkouškách. DXing s Hammondem. Polní den ve stylu západního pobřeží. Poznámky pro nové a začínající amatéry. Internet a amatérské rádio. ROB v Novém Mexiku. Kanada a kontesty. Skauti v JOTA 2005.

Radio REF (Francie) 2/06 (CRK): Vzpomínka na Dunkerque. ACU anténa. Realizace symetrických antén. Jak pracují EH a CFA antény. Aktivita v departementech. Aktivita v kosmu. Historická kronika REF.

Radio (Rusko) 3/2006 (INT): Radioamatérský sputnik ORLAN. Vstupní blok digitálně/analogového televizoru. Video vstup v televizorech s TDA8362. Modernizace televizorů Rubín. Nastavování televizorů v servisu. Elektrostatické reproduktory v amatérské praxi. Nové číslicové osciloskopy LeCroy. Napájení digitálního multimetru ze sítě. Galvanické oddělení přístrojů připojovaných na COM porty PC. Jak navrhnout ze schématu desku plošných spojů. Čím kreslit plošné spoje. Senzorový vypínač. Elektronický termoregulátor pro ohřev oleje. Nové výkonové tranzistory řízené polem. Časové relé s pamětí. Kmitající signalizace světelnými diodami. Nabíječka pro NiCd akumulátory. Elektronická siréna. Zdroj napětí z napáječe mobilního telefonu. Poslední ruská IOTA. Transvertor 1260/144 MHz. PSV-metr s digitálním zobrazením. Napáječe a PSV. Krátkovlnný výkonový zesilovač.

JPK

† Silent key OE5BMO, OK2BCX – Ernst (Arnošt) Sehnal

Dne 26. ledna 2006 zemřel ve věku 84 let člen klubu FIRAC v Linci, člen OEVSV a ČRK, Arnošt Sehnal.

Narodil se v Brně 26. dubna 1922. Po maturitě v roce 1941 pracoval ve výzkumném ústavě kaučukovém a následně pak ve firmě Baťa jako chemik.

Oženil se v roce 1947 a se svou ženou Aloisíí měli dvě dcery. Po vstupu okupačních vojsk roku 1968 do Československa emigroval 2. 2. 1969 do Rakouska, kde pracoval v linecké firmě Semperit až do jejího uzavření v roce 1982.

Již od svých studií se zabýval radioamatérstvím – zkoušel sestavovat různé vysílače a antény, poprvé oficiálně vysílal v roce 1948, ale zakrátko mu byla činnost zasta-

vena a později obnovena, takže mohl vysílat jako OK2BCX.

Dne 3. 3. 1991 vstoupil do OEVSV a získal rakouskou licenci. Velice často a rád vysílal telegraficky a nejraději fonicky se svými přáteli z České i Slovenské republiky. Pokud to bylo možné, využíval též paket rádio a finančně podporoval i BBSky v České republice, stále experimentoval, nevynechal žádný OK/OM kontest a získal mnoho diplomů. Když se pak přestěhoval do penzionu pro důchodce, musel své domácí aktivity omezit a využil možnosti, kterou mu poskytoval FIRAC svou klubovou stanicí, odkud byl aktivní prakticky každý víkend. V poslední době, když Rakousko slavilo 50 let vyhlášení neutra-

lity a OEVSV začal vydávat k tomuto výročí diplom, poskytl zájemcům o tento diplom z OK a OM jednak možnost navázat spojení s OE50 stanicemi, dojednával skedy a prvním žadatelům diplom také zaplatil.

Jeho manželka přátelům v klubu vyprávěla, že se Arnošt zajímal také o velké rozhlasové vysílače v zahraničí – např. ve Vatikáně a na Havaji a vše, co se týkalo vysílací techniky, jej zajímalo.

Místní skupina FIRAC Linz-Wels ztrátila v Ernstovi velmi aktivního a milého přítele - radioamatéra. Milý Arnošte, budeš scházet nám i svým přátelům v OK a OM.

Monika, OE5MOM, zapisovatelka ADL515 + OK2QX

Seznam inzerentů AR4/2006

BEN - technická literatura	13
B. I. T. TECHNIK - výr. ploš. spoj., návrh. syst. FLY, osaz. SMD	21
DEXON	25
Elektrosound	21
FLAJZAR - stavebnice a moduly	25
JABLOTRON - elektrické zabezpečení objektů	5
KOŘÍNEK	21
Kotlín	25
Stavebnice	27
MICROCON - motory, pohony	21
VLK ELECTRONIC s.r.o.	21

Světová telekomunikační konference 2006



Ve dnech 7. až 15. března 2006 proběhla v Quataru (Doha) světová telekomunikační konference (WTDC 2006), které se zúčastnili významní představitelé telekomunikačních organizací na světě, které se zabývají hlavně organizací a obchodem v oblasti telekomunikačních služeb, za přímé podpory ITU.

V loňském roce byly ve všech světových regionech uspořádány mítinky s cílem shromáždit připomínky a náměty k projednání na této konferenci a ve dnech 12. až 15. prosince 2005 proběhlo v Ženevě závěrečné přípravné setkání, které zpracovalo konečný návrh.

Jako příklad lze uvést např. návrhy pocházející z Toga na vybudování optických linek mezi jednotlivými africkými státy, neboť zatím se tam využívá převážně rádiových nebo satelitních spojů. Hlavně satelitní spoje jsou pro široké využití neekonomické. Pro zlepšení počítačové gramotnosti navrhuji nabídnout cenově přístupné jednoduché počítače do škol a chudých zemí všeobecně. Arabské státy kladly hlavní důraz na rozšiřování VoIP telefonie, Mexiko na zpřístupnění telekomunikačních technologií domorodcům v nepřístupných oblastech a státy Mikronésie kladly důraz na vzájemné propojení izolovaných ostrůvků, což by významně posílilo jejich infrastrukturu. Hlavní iniciativa z konference se předpokládá při pomoci postiženým osobám a rychlém vybavení telekomunikační technikou v poničených oblastech světa.

(Podle ITU NEWS)

● V Rakousku zadali výrobu 100 000 dekodérů pro digitální příjem TV signálů s dotací 30 000 euro. Rakousko předpokládá postupný přechod na digitalizaci TV a rozhlasu v období let 2007 až 2010.

QX



● Rádio Vatikán patří mezi nejstarší rozhlasové stanice - je v provozu již 75 let. Nyní vysílá ve 45 řečech, má 400 spolupracovníků - příslušníků 60 národů, kteří tvoří téměř polovinu obyvatel tohoto ministátu v Římě. Na snímku ohromná otočná soustava různých směrových antén, v popředí napáječ.